



This is a digital copy of a book that was preserved for generations on library shelves before it was carefully scanned by Google as part of a project to make the world's books discoverable online.

It has survived long enough for the copyright to expire and the book to enter the public domain. A public domain book is one that was never subject to copyright or whose legal copyright term has expired. Whether a book is in the public domain may vary country to country. Public domain books are our gateways to the past, representing a wealth of history, culture and knowledge that's often difficult to discover.

Marks, notations and other marginalia present in the original volume will appear in this file - a reminder of this book's long journey from the publisher to a library and finally to you.

Usage guidelines

Google is proud to partner with libraries to digitize public domain materials and make them widely accessible. Public domain books belong to the public and we are merely their custodians. Nevertheless, this work is expensive, so in order to keep providing this resource, we have taken steps to prevent abuse by commercial parties, including placing technical restrictions on automated querying.

We also ask that you:

- + *Make non-commercial use of the files* We designed Google Book Search for use by individuals, and we request that you use these files for personal, non-commercial purposes.
- + *Refrain from automated querying* Do not send automated queries of any sort to Google's system: If you are conducting research on machine translation, optical character recognition or other areas where access to a large amount of text is helpful, please contact us. We encourage the use of public domain materials for these purposes and may be able to help.
- + *Maintain attribution* The Google "watermark" you see on each file is essential for informing people about this project and helping them find additional materials through Google Book Search. Please do not remove it.
- + *Keep it legal* Whatever your use, remember that you are responsible for ensuring that what you are doing is legal. Do not assume that just because we believe a book is in the public domain for users in the United States, that the work is also in the public domain for users in other countries. Whether a book is still in copyright varies from country to country, and we can't offer guidance on whether any specific use of any specific book is allowed. Please do not assume that a book's appearance in Google Book Search means it can be used in any manner anywhere in the world. Copyright infringement liability can be quite severe.

About Google Book Search

Google's mission is to organize the world's information and to make it universally accessible and useful. Google Book Search helps readers discover the world's books while helping authors and publishers reach new audiences. You can search through the full text of this book on the web at <http://books.google.com/>



A propos de ce livre

Ceci est une copie numérique d'un ouvrage conservé depuis des générations dans les rayonnages d'une bibliothèque avant d'être numérisé avec précaution par Google dans le cadre d'un projet visant à permettre aux internautes de découvrir l'ensemble du patrimoine littéraire mondial en ligne.

Ce livre étant relativement ancien, il n'est plus protégé par la loi sur les droits d'auteur et appartient à présent au domaine public. L'expression "appartenir au domaine public" signifie que le livre en question n'a jamais été soumis aux droits d'auteur ou que ses droits légaux sont arrivés à expiration. Les conditions requises pour qu'un livre tombe dans le domaine public peuvent varier d'un pays à l'autre. Les livres libres de droit sont autant de liens avec le passé. Ils sont les témoins de la richesse de notre histoire, de notre patrimoine culturel et de la connaissance humaine et sont trop souvent difficilement accessibles au public.

Les notes de bas de page et autres annotations en marge du texte présentes dans le volume original sont reprises dans ce fichier, comme un souvenir du long chemin parcouru par l'ouvrage depuis la maison d'édition en passant par la bibliothèque pour finalement se retrouver entre vos mains.

Consignes d'utilisation

Google est fier de travailler en partenariat avec des bibliothèques à la numérisation des ouvrages appartenant au domaine public et de les rendre ainsi accessibles à tous. Ces livres sont en effet la propriété de tous et de toutes et nous sommes tout simplement les gardiens de ce patrimoine. Il s'agit toutefois d'un projet coûteux. Par conséquent et en vue de poursuivre la diffusion de ces ressources inépuisables, nous avons pris les dispositions nécessaires afin de prévenir les éventuels abus auxquels pourraient se livrer des sites marchands tiers, notamment en instaurant des contraintes techniques relatives aux requêtes automatisées.

Nous vous demandons également de:

- + *Ne pas utiliser les fichiers à des fins commerciales* Nous avons conçu le programme Google Recherche de Livres à l'usage des particuliers. Nous vous demandons donc d'utiliser uniquement ces fichiers à des fins personnelles. Ils ne sauraient en effet être employés dans un quelconque but commercial.
- + *Ne pas procéder à des requêtes automatisées* N'envoyez aucune requête automatisée quelle qu'elle soit au système Google. Si vous effectuez des recherches concernant les logiciels de traduction, la reconnaissance optique de caractères ou tout autre domaine nécessitant de disposer d'importantes quantités de texte, n'hésitez pas à nous contacter. Nous encourageons pour la réalisation de ce type de travaux l'utilisation des ouvrages et documents appartenant au domaine public et serions heureux de vous être utile.
- + *Ne pas supprimer l'attribution* Le filigrane Google contenu dans chaque fichier est indispensable pour informer les internautes de notre projet et leur permettre d'accéder à davantage de documents par l'intermédiaire du Programme Google Recherche de Livres. Ne le supprimez en aucun cas.
- + *Rester dans la légalité* Quelle que soit l'utilisation que vous comptez faire des fichiers, n'oubliez pas qu'il est de votre responsabilité de veiller à respecter la loi. Si un ouvrage appartient au domaine public américain, n'en déduisez pas pour autant qu'il en va de même dans les autres pays. La durée légale des droits d'auteur d'un livre varie d'un pays à l'autre. Nous ne sommes donc pas en mesure de répertorier les ouvrages dont l'utilisation est autorisée et ceux dont elle ne l'est pas. Ne croyez pas que le simple fait d'afficher un livre sur Google Recherche de Livres signifie que celui-ci peut être utilisé de quelque façon que ce soit dans le monde entier. La condamnation à laquelle vous vous exposeriez en cas de violation des droits d'auteur peut être sévère.

À propos du service Google Recherche de Livres

En favorisant la recherche et l'accès à un nombre croissant de livres disponibles dans de nombreuses langues, dont le français, Google souhaite contribuer à promouvoir la diversité culturelle grâce à Google Recherche de Livres. En effet, le Programme Google Recherche de Livres permet aux internautes de découvrir le patrimoine littéraire mondial, tout en aidant les auteurs et les éditeurs à élargir leur public. Vous pouvez effectuer des recherches en ligne dans le texte intégral de cet ouvrage à l'adresse <http://books.google.com>

(36)

See 1991 d. 89
1742

Hops catalogued
at Bodley

HISTOIRE
DE
L'ACADEMIE
ROYALE
DES SCIENCES.

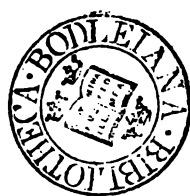
ANNÉE M. DCCXLII.

Avec les Mémoires de Mathématique & de Physique,
pour la même Année.

Tirés des Registres de cette Académie.

A PARIS,
DE L'IMPRIMERIE ROYALE.

M. DCCXLV.





TABLE

POUR

L'HISTOIRE.

PHYSIQUE ET HISTOIRE NATURELLE.

***S**UR quelques Productions marines qui ont été mises au nombre des Plantes, & qui sont l'ouvrage & l'habitation d'une infinité d'Animaux.* Page 1

Plans & Coupes du Sol de Paris & de ses Souterrains, par rapport aux Débordemens de la Seine. 7

Mémoires pour servir à l'Histoire des Insectes, tome VI. 10

Diverses Observations de Physique & d'Histoire Naturelle.

- | | |
|--|----|
| I. Sur l'Evaporation des Liquides. | 18 |
| II. Sur la Rouille singulière dont il a été parlé dans l'Histoire de 1741, p. 22; & sur un autre accident arrivé au grand ressort d'une Pendule par la coagulation des Huiles. | 21 |
| III. Trombe qui a été vue sur le Lac de Genève. | 25 |
| IV. Seiches ou Flux & Reflux du Lac de Genève. | 26 |
| V. Castration des Poissons. | 31 |
| VI. Sur un Organe particulier du Chien de Mer. | 32 |
| VII. Ivoire ramolli. | 33 |
| VIII. Noix pétrifiées. | 33 |
-

ANATOMIE.

Sur la maladie des Enfans nouveau-nez, qu'on appelle Filet. 35.
1742. *

T A B L E.

Sur une Paralyse accompagnée de circonstances singulières. 37

Observations Anatomiques.

- | | |
|--|----|
| I. <i>Sur les Cornes de Bélier du Cerveau.</i> | 41 |
| II. <i>Os pariétal monstrueux par son épaisseur.</i> | 41 |
| III. <i>Corps oviforme trouvé dans un Œuf.</i> | 42 |
-

C H Y M I E.

Sur les Moyens de volatiliser l'Huile de Vitriol, de la faire paroître sous la forme d'une Huile essentielle, & de la réduire ensuite à son premier état. 43

Sur l'analogie qui se trouve entre le Zinck & l'Etain. 44

Sur le Succin. 47

Recueil d'Expériences & Observations sur la Pierre, &c. 50

Art de la Teinture. 53

B O T A N I Q U E.

 54

A L G E B R E.

Calcul Intégral. 55

G E O M E T R I E.

Ouvrages de Géométrie présentés à l'Académie.

- | | |
|--|----|
| I. <i>Sur la Courbe d'égale pression dans un milieu résistant.</i> | 56 |
| II. <i>Divers Traités de Géométrie.</i> | 58 |
-

A S T R O N O M I E.

Projet d'un nouveau Catalogue des Etoiles fixes. 63

T A B L E.

<i>Sur les Réfractions Astronomiques, en tant que variables par les différentes températures de l'Air.</i>	72
<i>Sur une Méthode pour trouver le lieu de l'Apogée du Soleil.</i>	75
<i>Sur la Comète qui a paru cette année.</i>	78
<i>Sur la Figure de la Terre.</i>	86
<i>Projet d'Expériences sur la Réciprocation du Pendule, ou sur un nouveau Mouvement de la Terre.</i>	104

G E O G R A P H I E.

<i>Sur la différence des Méridiens entre l'Observatoire Royal de Paris, l'Isle de Fer & quelques autres lieux, & sur la Longitude de l'Isle de Bourbon.</i>	112
<i>Elémens de Géographie.</i>	114
<i>Observations Géographiques.</i>	115

M U S I Q U E.

<i>Nouveau système de Musique sur les intervalles des Tons & sur la proportion des Accords, où l'on examine les Systèmes proposés par divers Auteurs.</i>	117
---	-----

M E C H A N I Q U E.

<i>Divers Problèmes de Dynamique.</i>	125
---------------------------------------	-----

Mémoires & Ouvrages de Méchanique présentés
à l'Académie.

I. <i>Sur les Soufflets de certaines Forges, produits par la chute de l'eau.</i>	132
II. <i>Manœuvres & Machines pour retirer un Vaisseau coulé à fond.</i>	135
III. <i>Canons de Fer forgé.</i>	140

T A B L E.

Machines & Inventions approuvées par l'Académie en 1742.

I. <i>Odomètre.</i>	143
II. <i>Nouvelle espèce de Claveffin.</i>	146
III. <i>Compas à tracer des Spirales.</i>	150
IV. <i>Bandages.</i>	153
V. <i>Lit pour les Malades.</i>	155
VI. <i>Fusil à deux coups.</i>	155
VII. <i>Machine à battre des Pilotis.</i>	156
VIII. <i>Serpentaux.</i>	157

Horlogerie.

I. <i>Nouveaux Echappemens de Montres.</i>	158
II. <i>Montre, & Horloge portative.</i>	161
III. <i>Autre Echappement.</i>	162
IV. <i>Montre d'Equation.</i>	163
V. <i>Echappemens à rouleaux pour les Pendules à Secondes.</i>	165
Eloge de M. Boulduc.	
	167
Eloge de M. Halley.	
	172
Eloge de M. de Bremond.	
	189
Eloge de M. l'Abbé de Molières.	
	195
Eloge de M. Humauld.	
	206





T A B L E

P O U R

L E S M É M O I R E S.

SUR quelques Principes qui donnent la Solution d'un grand nombre de Problèmes de Dynamique. Par M. CLAIRAUT. Page 1

Moyens de volatiliser l'huile de Vitriol, de la faire paroître sous la forme d'une Huile essentielle, & de la réduire ensuite à son premier état. Par M. GEOFFROY. 53

Observation d'une Comète qui a paru au commencement du mois de Mars de cette année 1742, & que l'on voit encore dans le Ciel. Par M. CASSINI. 68

Expériences qui découvrent de l'analogie entre l'E'tain & le Zinc. Par M. MALOUIN. 76

Remarques sur deux Dissertations touchant les Monstres, l'une de 1702 par M. Goësson Médecin de Lyon, l'autre en 1739 par M. Haller Professeur à Gottingue; Et Eclaircissemens sur le Mémoire de 1740, à l'occasion du Monstre de Cambray. Par M. WINSLOW. 91

De la Différence des Méridiens entre l'Observatoire Royal de Paris, l'Isle de Fer & quelques autres lieux. Par M. MARALDI. 121

Observation nouvelle sur les Fleurs d'une espèce de Plantain nommée par M. de Tournefort dans ses E'lémens de Botanique,
* iij.

T A B L E.

<i>Plantago palustris gramineo folio monanthos Parisiensis,</i> <i>pag. 104. Par M. BERNARD DE JUSSIEU.</i>	131
<i>Méthode pour trouver le lieu de l'Apogée du Soleil. Par M.</i> <i>l'Abbé DE LA CAILLE.</i>	139
<i>Premier Mémoire sur le Succin. Par M. BOURDELIN.</i>	143
<i>Observations par l'Anatomie comparée sur l'usage des Muscles</i> <i>digastriques de la Mâchoire inférieure dans l'Homme. Par</i> <i>M. WINSLOW.</i>	176
<i>Sur la Réfraction. Par M. CASSINI DE THURY.</i>	203
<i>Sur la teinture d'Orseille. Par M. l'Abbé NOLLET.</i>	216
<i>Mémoire sur la culture des Forêts. Par M. DE BUFFON.</i>	233
<i>Observations Anatomiques & Pathologiques sur la maladie des</i> <i>Enfans-nouveau-nez, qu'on appelle Filet. Par M. PETIT.</i>	247
<i>Observation du Solstice d'hiver de l'année 1741. Par M.</i> <i>CASSINI.</i>	265
<i>Observations Botanico-Météorologiques faites pendant l'année</i> <i>1741, aux environs de Pluviers en Gâtinois. Par M. DU</i> <i>HAMEL.</i>	274
<i>Examen de quelques Productions marines qui ont été mises au</i> <i>nombre des Plantes, & qui sont l'ouvrage d'une sorte d'Insectes</i> <i>de Mer. Par M. BERNARD DE JUSSIEU.</i>	290
<i>Observations de la Comète qui a paru au commencement du mois</i> <i>de Mars 1742, faites à l'Observatoire Royal par M^{rs}</i> <i>Cassini père & fils, & Maraldi. Par M. MARALDI.</i>	303

T A B L E.

Observations de la Comète qui a paru aux mois de Mars, d'Avril & de Mai de l'année 1742. Par M. l'Abbé DE LA CAILLE. 315

Extrait des Observations sur la Comète qui a paru aux mois de Mars & d'Avril de cette année 1742, faites à Pekin par le P. Pereyra Jésuite. Par M. DE MAIRAN. 331

Réflexions & Expériences sur la force des Bois. Par M. DU HAMEL. 335

Sur la Longitude de l'Isle de Bourbon. Par M. LE MONNIER le Fils. 347

Sur le développement & la crûe des Os des Animaux. Par M. DU HAMEL. 354

Exposé d'un Plan hydrographique de la ville de Paris. Par M. BUACHE. 371

Deux Procédés nouveaux pour obtenir sans le secours du feu une Liqueur éthérée fort approchante de celle à laquelle M. Frobenius Chymiste Allemand, a donné le nom d'Ether. Par M. DU HAMEL. 379

Observations Météorologiques faites à l'Observatoire Royal pendant l'année 1742. Par M. MARALDI. 390

Observation concernant une Fille cataleptique & somnambule en même temps. Par M. SAUVAGES DE LA CROIX, de la Société Royale de Montpellier. 409



ERRATA *pour l'Histoire de 1741.*

Page. Ligne.

11, 5, *ajoutez* pour l'année 1740.

149, 20, font suite, *lisez* font la suite.

192, 5, { *ces craintes pré-*
tendues, } *lisez* Ces craintes, prétendues.

Pour les Mémoires de 1741.

Page. Ligne.

123, *antepen.* (marge) *ajoutez* Voy. la Planche 8, p. 264.

HISTOIRE

HISTOIRE
DE
L'ACADEMIE ROYALE
DES SCIENCES.

Année M. DCCXLII.

XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX

PHYSIQUE
ET
HISTOIRE NATURELLE.

*SUR QUELQUES PRODUCTIONS MARINES
qui ont été mises au nombre des Plantes, & qui sont
l'ouvrage & l'habitation d'une infinité d'Animaux.*

LA Mer a ses Plantes, véritablement telles par une végé- V. les M.
tation analogue à celle des Plantes terrestres, & qui p. 290.
diffèrent plus ou moins de celles-ci, à raison de l'élément qui
Hist. 1742. **A**

2 HISTOIRE DE L'ACADEMIE ROYALE

les produit & des lieux où elles prennent leur accroissement. Les unes s'attachent auprès de ses bords, les autres viennent indistinctement sur toute la surface de son bassin, & peut-être que les gouffres les plus profonds n'en sont pas privez. Mais une infinité de productions marines, telles que les Lithophytes, les Madrépores, les Millepores, les Mains de mer & les Coraux, qui ont passé jusqu'ici pour des Plantes de cet élément, & que les Naturalistes ont rangées sous différentes classes, de molles & flexibles, de dures ou pierreuses, & de demi-pierreuses, se trouvent enfin n'être que le domicile & l'ouvrage d'une forte d'insectes dont elles sont remplies; ce sont comme des coquilles ou des masses de coquilles réunies, des amas de cellules semblables en ce sens aux gâteaux de cire que se font les mouches à miel. L'analogie disparoît donc à l'égard de ces prétendues Plantes avec celles de la terre, mais l'analogie reprend ses droits dès qu'on les considère comme la demeure d'une infinité d'animaux pareils à quelques-uns de ceux dont la terre est couverte.

Les productions marines dont nous avons à parler, ont pu facilement en imposer aux premiers Observateurs; elles ont pour la plupart la figure, le port, & extérieurement toutes les parties d'une Plante, une tige, des nœuds, des branches, une écorce, des boutons de fleur, & des fleurs même. Le Corail, par exemple, qui est mou & laiteux dans son origine, porte sur plusieurs endroits de ses branches de petits corps blancheâtres épanouis, qui sortent d'une espèce de mamelons ou de boutons répandus sur son écorce, tandis qu'il est environné de l'eau de la mer, & qui y rentrent & dispaissent dès qu'il en est tiré ou plongé dans l'eau douce. C'est là ce qu'on a pris pour ses fleurs, & cette découverte, qui en est une, quant au fait, attira de justes éloges à son auteur * M. le Comte de Marsigli, devenu depuis encore plus illustre par l'établissement de l'Académie de l'Institut de Boulogne. M. Shaw de la Société Royale de Londres, a converti ces fleurs apparentes du Corail en ses racines, mais c'est toujours en revenir à l'idée qui a séduit les Naturalistes.

* V. l'Hist.
de 1710,
p. 69.

Ce qui auroit dû cependant jeter quelque soupçon sur les prétendues Plantes marines, & aider à y reconnoître les animaux qui les habitent & qui en sont les ouvriers, c'est qu'en général leurs tiges & leurs branches, quoique couvertes d'une écorce pierreuse & friable, tiennent intérieurement de la nature de la corne & de la baleine, & qu'étant brûlées elles en ont toute la mauvaise odeur; car c'est, comme on sçait, par le moyen du feu & des différentes odeurs qu'il fait exhaler de différentes substances, animales, végétales & métalliques, que l'on connoît en plusieurs rencontres le Règne ou le genre auquel elles appartiennent. Aussi les Chymistes étoient-ils fort étonnez en faisant l'analyse de ces Plantes, d'y trouver à peu près tous les principes qu'on tire du corps animal. Ce signe distinctif des deux substances devenu équivoque, dans la supposition que les productions marines dont il s'agit, n'étoient effectivement que des Plantes, pourroit bien avoir déterminé un Auteur célèbre à dire que *le rapport & la différence qu'il y a entre un végétale & un animal, ne consistoit qu'en ce que les alimens des Plantes sont tirez par des racines extérieures, & ceux des Animaux par des racines intérieures.*

La conjecture de M. Shaw imaginée pour prévenir l'objection qui naît de ce que le Corail, les Lithophytes, les Madrépores & la plupart de ces sortes de productions n'ont communément point de racines ou de parties qui s'y rapportent, est d'ailleurs assez forcée & peu recevable, en ce qu'elle attribue la fonction de racines à la partie de la Plante la moins visible, la plus variable, la plus délicate, & qui a le moins de consistance. M. de Tournefort qui étendoit la structure organique des corps & la végétation jusqu'aux pierres mêmes, ne se seroit peut-être pas éloigné de ce sentiment; mais il n'a pu s'en expliquer, les prétendues fleurs du Corail & des autres productions de cette espèce n'étant pas encore connues de son temps. Il dit seulement que les Plantes marines doivent recevoir leur nourriture d'une manière fort différente des Plantes terrestres, & qu'il y a beaucoup d'apparence que c'est de ce limon salé, gras, gluant, mucilagineux & semblable à

4 HISTOIRE DE L'ACADEMIE ROYALE

* V. les M.
de 1700,
p. 29.

de la gelée, dont le fond de la mer est enduit, & que l'on découvre aisément après le reflux de ses eaux *, que les Plantes marines sont nourries. Elles viennent sur le roc, sur des cailloux très-durs & très-secs, & sur des coquillages qu'elles embrassent, & auxquels elles sont fortement attachées par un empâtement presque toujours fort lisse, & M. de Tournefort ne concevoit pas qu'elles pussent y croître & s'y nourrir.

M. Peyssonel Médecin de Marseille, & depuis Médecin du Roi à la Guadeloupe, osa le premier trancher le nœud; il avança en 1727, que ce qu'on avoit pris pour les fleurs dans les Plantes marines, & en particulier dans le Corail, d'après l'observation de M. le Comte de Marfigli, étoient de vrais animaux ou insectes de la nature de l'Ortie de mer, & se confirma dans ce sentiment par plusieurs observations qu'il fit ensuite en Afrique sur les lieux mêmes où l'on pêche le Corail. Mais malgré tant de raisons de douter de la réalité de ces Plantes, ou plutôt malgré tant d'indices de l'existence des animaux qu'elles renferment, comme on ne voyoit pas encore clairement qu'elles en fussent l'ouvrage, l'opinion commune a prévalu jusqu'à aujourd'hui, & s'est soutenue presque sans contradiction parmi les Naturalistes les plus éclairés.

C'est à M. Bernard de Jussieu qu'ils auront désormais l'obligation de les avoir entièrement tirés d'erreur sur ce sujet, & d'avoir mis ce point d'Histoire Naturelle à un degré d'évidence qui ne peut manquer d'entraîner tous les suffrages. Il ne s'agit plus que de regarder, & l'on verra, même avec surprise de n'avoir pas vu plutôt, des objets très-distincts, & quelquefois assez gros pour être aperçus sans le secours du microscope ni de la loupe; car telle est la nature de nos organes, qu'ils ont en quelque manière besoin d'être avertis pour exercer parfaitement leurs fonctions, l'imagination est une sensation commencée qui les y dispose.

* V. l'Hist.
de 1741,
p. 33.

Ces animaux sont communément des Polypes fort semblables à ceux dont nous avons parlé l'année dernière d'après M. Trembley *, & dont la figure approche de celle d'un cylindre creux ou d'un entonnoir fermé par le petit bout,

ouvert & évasé par le grand, & garni par ses bords de plusieurs cornes ou filets flexibles & mobiles, capables d'extension & de contraction. Ces cornes au nombre de 8, 10, 16 & davantage dans ceux que M. de Jussieu a observés, forment comme une houppe à cette extrémité de leur corps qu'on peut prendre pour leur tête; elles servent à l'animal pour saisir d'autres insectes dont il se nourrit, pour se défendre contre ses ennemis, & sans doute à beaucoup d'autres usages que nous ignorons. Chacun d'eux est logé dans une petite cellule qui fait corps avec le tronc, la branche ou la feuille de la prétendue Plante, où il paroît tenir par la plus petite extrémité de son corps ou par sa queue, & d'où il sort à moitié étant dans l'eau, mais où il se renferme dès qu'on retire la Plante de l'eau & qu'il sent l'impression de l'air. Les bords de la cellule sont ordinairement un peu élevés, de manière que dans la prévention où l'on étoit que tout cet assemblage n'offroit qu'une Plante, ces protubérances n'en représentoient pas mal les boutons, & les Polypes qui en sortoient, les fleurs. C'est donc dans l'eau qu'il faut observer ces insectes, soit à la vue simple, soit avec la loupe & le microscope. Il y en a qui ont une ou deux lignes de diamètre & plusieurs lignes de longueur, sur-tout avec leurs cornes; mais quelques autres sont si petits, que dans l'espace d'un pouce carré de celles de ces productions qui semblent avoir des feuilles aussi minces que du papier, on en compteroit plusieurs centaines.

Quant à la manière dont ils construisent leur logement, & dont se fait cet amas prodigieux de cellules d'où résulte une ramification si semblable à celle des Plantes, c'est ce que M. de Jussieu ne nous explique pas encore, & qui fera apparemment le sujet de quelque autre Mémoire. Tout ce qu'on peut juger par l'inspection de ce singulier édifice, & par ce que M. de Jussieu a bien voulu nous en dire d'avance, c'est que l'ouvrage étant commencé à sa base par un ou plusieurs de ces animaux, il est continué par ceux qui les suivent & qui sont produits par les premiers, ou entez sur eux bout à bout ou par le côté, & ainsi de suite, ce qui forme une espèce de

chapelet ou de chaîne, & bientôt une infinité de chaînes qui se divisent & se subdivisent jusqu'à l'extrémité des rameaux les plus éloignés du tronc; c'est une famille nombreuse, ou plusieurs familles jointes ensemble, un peuple innombrable, une ville immense à raison de ses habitans. Les Polypes de M. Trembley se multiplient aussi quelquefois de cette manière, soit d'eux-mêmes, soit après la dissection qu'on en a faite; mais on n'a pas encore éprouvé si les Polypes des Plantes marines auront de même la propriété de se reproduire dans leurs parties séparées, & de faire autant de nouveaux individus. Toutes les apparences sont pour l'affirmative, on en a déjà fait l'essai sur l'Ortie & sur l'Etoile de mer, qui peuvent être regardées comme des Polypes.

La figure de leurs loges est ordinairement un peu conique, ainsi que l'animal qui y est contenu. Nous avons remarqué qu'il n'en faisoit guères sortir que la moitié de son corps où est cette partie garnie de cornes que nous avons appelée la tête. Pour peu qu'on touche alors ces insectes ou qu'on remue l'eau de la mer qui les entoure, soit sur les lieux mêmes, soit dans le bocal de verre où on les a mis pour les observer, ils retirent d'abord leurs cornes, & ensuite toute cette partie de leur corps qui étoit hors de la cellule. Si on les touche trop rudement, si l'eau dans laquelle on les conserve, vient à se corrompre, les uns, comme dans la Rétépore, se renferment entièrement dans leurs loges & n'en sortent plus, les autres, comme dans la Main de mer, restent pendans hors de leurs loges & sans mouvement, quelques-uns enfin abandonnent entièrement leurs cellules, comme dans la Millepore, & tombent morts au fond du bocal, ou du moins sans aucune apparence de vie; d'où l'on peut juger qu'ils ne demeurent pas toujours adhérens entr'eux ni au fond de leurs tuyaux, ou que les liens qui les y attachent, sont bien aîsez à rompre.

Nous ne devons pas oublier de dire que lorsque M. de Jussieu se transporta l'année dernière sur les côtes de Normandie, accompagné de M. Blot jeune Médecin de Caen, pour observer les Plantes marines, il étoit très-indécis entre

l'opinion de M. le Comte de Marfigli & celle de M. Peyssonel, & que c'est dans cet état de doute animé de curiosité & si digne d'un Philosophe, qu'il s'est pleinement convaincu de l'existence de nos Polypes, du moins à l'égard d'un bon nombre de ces productions qui avoient passé jusqu'ici pour de véritables Plantes marines. Il en faut voir le dénombrement & le détail dans son Mémoire.

On pourroit donc assurer sans trop de témérité, que toutes les autres, ou une infinité d'autres productions semblables, se trouveront dans le même cas. La Nature n'a pas coutume de se mettre en frais pour un si petit nombre d'espèces dans les divers genres de merveilles qu'elle offre à nos yeux ; avare dans la dépense, elle est toujours prodigue & magnifique dans l'exécution. C'est ici où l'analogie ne sçauroit guères nous tromper ; mais nous ferons encore mieux d'imiter la sage retenue de l'Observateur, & d'attendre que les nouvelles recherches qu'il nous laisse espérer sur ce sujet, donnent à cette partie de l'Histoire Naturelle toute l'étendue qu'elle doit vraisemblablement avoir.

*PLANS ET COUPES DU SOL DE PARIS
ET DE SES SOUSTERRAINS,*

Par rapport aux Débordemens de la Seine.

UNE Ville telle que Paris, qui est traversée par une grande rivière, & quelquefois exposée à l'inondation, doit avoir des nivellemens exacts du Sol sur lequel elle est assise, des Plans & des Coupes de ses souterrains, & un état de tout ce que l'inondation y peut causer de dommage ; c'est de quoi prévenir par des travaux sûrs & utiles les suites fâcheuses d'un pareil accident. Il ne tiendra pas à M. Buache qu'on n'ait bientôt toutes les instructions qu'on peut desirer sur ce sujet. Il présenta l'année dernière à l'Académie des observations* sur l'étendue & la hauteur de l'inondation du mois de Décembre

V. les M.
p. 371.

* V. les M.
de 1741,
p. 335.

1740, avec un Plan de la ville de Paris relatif à cette inondation. Des hachures particulières dans ce Plan indiquent & les quartiers limitrophes de la rivière réellement inondés, & ceux qui étant au delà & plus élevez, se ressentirent du débordement par voie de filtration, & apparemment à cause des sables & du gravier en quoi consiste ce terrain. Il se trouva en même temps des caves qui ne furent pas remplies d'eau, quoique beaucoup plus basses que quelques autres où l'eau avoit pénétré; ce qui donne lieu de penser que ces endroits sont entourez de bancs de glaise, de tuf ou de roche qui les en ont garantis. La plus grande hauteur de l'inondation fut d'environ 25 pieds au dessus des basses eaux ordinaires, ainsi qu'on le jugea par la graduation d'une échelle qui avoit été gravée sur une pile du Pont-royal, entre les deux premières arches de ce pont du côté du Palais des Tuileries. Cette plus grande hauteur comparée avec celle du mois de Mars 1712, qui avoit été une des plus considérables, & qu'on avoit marquée sur la porte du Bureau des Forts du Port Saint Paul, la surpasse d'environ un demi-pied.

Ce qu'on vient de voir n'étoit que le préliminaire de ce que M. Buache nous donne présentement dans un plus grand détail. De ce Plan général de Paris il n'en retient ici qu'une bande dessinée sur une beaucoup plus grande échelle, depuis la porte Saint Martin jusqu'à l'Observatoire, c'est-à-dire, sur une longueur de plus de 2000 toises, & il en donne la coupe par son milieu, où est compris le lit de la Seine selon sa largeur; c'est aussi à peu près le milieu de Paris du septentrion au midi, & comme un de ses diamètres. La seule inspection de cette coupe profonde, avec les chiffres & les notes succinctes qui l'accompagnent, apprend mille circonstances curieuses de la topographie souterraine de cette grande ville; on y voit sur-tout une espèce de nappe d'eau cachée sous les terres dans toute cette longueur, & qui s'étend peut-être sous tout le Sol de Paris & bien au delà. Comme cette nappe est un peu plus haute que le lit de la rivière, elle vient s'y perdre de part & d'autre, & se mêler avec ses eaux. La salubrité
constamment

constamment reconnue des eaux de la Seine pour les habitans de Paris, & la vertu légèrement purgative qu'elles ont pour les Etrangers qui arrivent dans cette ville, pourroient bien venir en partie de quelque qualité de celles qui se sont ainsi filtrées à travers le terrain des environs. M. Buache conclut l'existence de la nappe d'eau souterraine dont nous venons de parler, des sondes & des nivellemens qu'il a faits à cette occasion, & de ce que la différente profondeur des puits en des lieux où le Sol est plus ou moins élevé, donne toujours leur source à ce même niveau. De là une profondeur de plus de 90 pieds aux puits du quartier de l'Observatoire, & de 15 à 20 pieds seulement à ceux du quartier Saint Martin.

Les fontaines, les égouts, soit qu'ils se déchargent dans la rivière ou qu'ils se perdent dans les terres de la campagne, la construction des maisons, les édifices publics dont la solidité & la durée sont si dépendantes du terrain qui en soutient les fondemens, la navigation de la Seine dans l'intérieur de Paris pour le transport des marchandises & des denrées, & enfin les justes mesures qu'on peut prendre contre les ravages de l'inondation, entrent nécessairement dans les vûes de M. Buache.

Quoique ce travail soit déjà fort avancé, on voit bien qu'il devoit l'être davantage, pour procurer toutes les utilités qu'on est en droit d'en attendre. Il faudroit multiplier les coupes & les profils du sol & du terrain de Paris en tous sens, retenir des états bien circonstanciés de tout ce qu'on trouve de terres différentes, de tufs, de sables, de pierres, de sources, de minéraux dans les fouilles un peu profondes que l'on est obligé de faire pour les fondations des bâtimens & pour l'excavation des puits; procéder à tous ces travaux avec certaines précautions, & les pousser quelquefois bien au delà du besoin particulier & actuel, lorsqu'il se présente une occasion de s'instruire plus parfaitement sur le besoin général. Le physique même de pure curiosité ne doit pas être banni des motifs d'une telle recherche, il influe tôt ou tard sur les besoins, & il fait toujours honneur à la nation qui le cultive; mais on

sent aussi combien l'exécution d'une semblable entreprise passe le crédit & les facultés d'un particulier. M. Buache ne désespère pas cependant d'en venir à bout moyennant quelques secours ; le zèle & les lumières des Magistrats qui président à la police & aux ouvrages publics de cette Capitale, peuvent lui inspirer là-dessus une confiance bien fondée.

Nous renvoyons entièrement aux Mémoires

V. les M.
p. 274.

Les Observations Botanico-Météorologiques faites pendant l'année 1741 aux environs de Pluviers en Gâtinois, par M. du Hamel.

p. 390 &
suiv.

Les Observations Météorologiques faites à l'Observatoire Royal de Paris pendant l'année 1742, par M. Maraldi, & celles qui lui ont été remises d'après différens Correspondans de l'Académie, de divers lieux du royaume & des pays étrangers, pour les années 1741 & 1742.

*Mémoires
pour servir
à l'histoire
des Insectes,
Tome VI.*

IL est étonnant qu'il nous restât encore de si grands pas à faire dans la connoissance des Insectes les plus communs, 130 ans après la découverte du Microscope. C'est sans doute que les yeux ont beau être armez des instrumens les plus parfaits, si l'esprit n'est muni en même temps d'une excellente Philosophie, d'une pénétration singulière, d'une patience qui milite sans cesse contre la difficulté de son objet, & de plusieurs autres qualités qui se trouvent difficilement réunies dans un même Observateur.

Il a déjà paru cinq Volumes de ce Recueil immense d'observations que M. de Reaumur nous donne sous le titre de *Mémoires pour servir à l'Histoire des Insectes* : le VI.^{me} paroît cette année, & il n'est pas moins rempli que les précédens.

Les neuf derniers Mémoires du V.^{me} Volume contiennent les observations sur les Abeilles, matière que les Anciens & les Modernes sembloient avoir épuisée, & qui devient neuve entre les mains de M. de Reaumur, par le nombre de découvertes qu'il y a ajoutées, & par tout ce qu'il a

rectifié dans les connoissances qu'on avoit sur ce sujet. Ce sixième Tome en est comme la suite, étant destiné à nous faire connoître plusieurs autres espèces de Mouches qui tiennent pour la plupart de la nature des Abeilles, soit par leur figure, soit par leur travail, & que M. de Reaumur nomme aussi quelquefois Abeilles, avec une épithète qui en désigne l'espèce particulière, l'ouvrage &, pour ainsi dire, les mœurs, comme Abeilles Perce-bois, Abeilles Maçonnes, Tapissières, &c.

Ces nouveaux Mémoires au nombre de 14, sont précédés d'une Préface qui a deux parties.

La première est purement relative à ce Volume, & donne une idée générale des matières qui le composent.

La seconde peut être regardée comme un supplément historique où M. de Reaumur nous apprend ce qui a été nouvellement découvert sur les Insectes, tant par rapport à ceux qu'on multiplie en les coupant par morceaux, & dont il a été fait mention l'année dernière*, que par rapport à ces nouveaux Polypes dont nous avons parlé dans celle-ci, & à ces productions marines qui sont leur ouvrage & leur domicile.

* V. l'Hist.
de 1741,
p. 33.

M. de Reaumur ne dissimule pas qu'il avoit pris ces productions pour de véritables Plantes, & qu'il avoit été à cet égard du sentiment général des Naturalistes; il nous rappelle même à cette occasion le Mémoire qu'il donna à l'Académie en 1727, où il combat l'opinion contraire, car, comme nous l'avons dit en son lieu, c'est dans cette même année que M. Peyssonel avoit avancé l'étrange paradoxe qui va devenir désormais l'opinion commune. Trop ami du vrai, & trop riche en découvertes pour envier celles de quelqu'autre Sçavant, M. de Reaumur n'eut pas plutôt connoissance de la certitude de celle-ci par les observations de M. de Jussieu, qu'il en fut un des plus zélés promoteurs, qu'il en chercha de nouvelles preuves, & l'affermir par de nouvelles observations conjointement avec M. Guettard, qui a aussi fort travaillé sur ce sujet. Les preuves de M. Peyssonel lui avoient paru

insuffisantes. Il s'ensuivoit bien de ses observations que les Plantes marines dont il s'agit, étoient couvertes ou remplies d'animaux; mais devoit-on en conclurre que la Plante même n'étoit que leur ouvrage? On auroit pû jusque-là en dire autant de plusieurs Plantes terrestres. Cette vérité restoit donc à prouver, & personne depuis ne l'a mieux prouvée que M. de Reaumur. C'est là tout ce qui lui avoit fait prendre la plume contre l'hypothèse de cet habile Naturaliste, dont il ménagea d'ailleurs la réputation au point de ne vouloir pas le nommer tandis qu'il le croyoit dans l'erreur.

Les 7 premiers Mémoires de ce Volume nous donnent l'histoire des Mouches qui ont le plus de rapport aux Abeilles, tant par leur figure que par leur manière de se loger & de vivre en société. De cette espèce sont les Bourdons velus dont les nids sont de mousse, les Abeilles perce-bois, les Abeilles maçonnes, celles dont les nids sont faits de membranes soyeuses, & les Abeilles tapissières, les Guêpes en général, & en particulier celles qui vivent sous terre, les Frelons & les Guêpes cartonnières, ainsi nommées parce qu'elles se font en effet un guépier dont la substance & le tissu sont absolument les mêmes que dans notre carton, & qui par sa structure admirable peut aller de pair avec les gâteaux de cire des Abeilles. M. de Reaumur nous avoit déjà donné la description d'un semblable guépier qui venoit de Caïenne, dans les Mémoires de 1719.

Le 8.^{me} Mémoire traite des Guêpes solitaires en général, & en particulier des Guêpes ichneumons. Les Anciens ont ainsi nommé ces Mouches courageuses qui attaquent & dévorent les araignées, les plus cruels ennemis de leur espèce, d'après l'Ichneumon d'Égypte, qui est un petit quadrupède de la grosseur d'un chat, & qu'on dit qui casse les œufs du Crocodile, & le tue en lui rongant les intestins.

Dans le 9.^{me} M. de Reaumur nous donne l'histoire des Mouches ichneumons proprement dites, genre très-étendu, & qui renferme des espèces très-différentes par la forme & par la grandeur: il les distingue soigneusement des Guêpes

dont nous venons de parler. Ce n'est qu'après bien des chasses, des courses & des fatigues que les Guêpes ichneumons parviennent à renfermer dans un nid, préparé lui-même avec beaucoup de travail, la quantité de vers, de chenilles, de mouches ou d'araignées qui est nécessaire à l'accroissement complet du petit qui y doit naître; mais les Mouches ichneumons proprement dites, savent faire l'équivalent par des moyens plus simples & en même temps plus singuliers : plusieurs d'entr'elles donnent pour nid à leurs petits l'insecte même dont elles veulent les nourrir.

Le Formica-leo déjà célèbre * par la singularité des pièges qu'il tend à plusieurs autres petits animaux, fournit la matière ^{de 1704,} du 10.^{me} Mémoire. Cet insecte ne nous offre sous cette ^{p. 235.} forme qu'une espèce de Cloporte de médiocre grandeur qui auroit deux cornes. Il ne sembleroit pas jusque-là devoir entrer dans la classe des Insectes aîlez; mais il n'est pas plutôt arrivé à son entier accroissement, qu'il se construit une coque, qu'il s'y renferme, s'y métamorphose en une nymphe, & qu'il devient enfin une de ces sortes de mouches qu'on nomme Demoiselles.

L'histoire de celles-ci dans toutes leurs espèces, remplit le 11.^{me} Mémoire.

Le 12.^{me} traite des Mouches qu'on appelle Ephémères, nom qui n'exprime pas même assez la courte durée de leur vie; car, selon M. de Reaumur, une vie d'un jour est par rapport aux Mouches de quelques-unes de ces espèces, ce que la vie des Patriarches est par rapport à la nôtre. Les unes n'ont jamais vû coucher le soleil, les autres n'ont connu que d'épaisses ténèbres; mais elles n'en sont pas moins attentives à s'assurer une semblable postérité. Si le sentiment de la durée de notre vie est absolument relatif à la suite & au nombre de nos idées & de nos sensations, il ne seroit pas impossible qu'une vie d'un jour ou de quelques heures ne fût équivalente à celle de plusieurs siècles. Les Ephémères sont d'ailleurs de très-jolies mouches qui doivent être rangées parmi celles qu'on nomme Papillonacées.

* V. l'Hist.
de 1741,
p. 32.

Nous avons fait mention l'année dernière * des découvertes de M. de Reaumur sur cette espèce d'insectes qu'on nomme Pucerons, & qui apportent une exception si peu attendue à la loi générale de la propagation des animaux, en un mot, qui se multiplient sans accouplement, & par la seule fécondité de chaque individu. Une addition à leur histoire que M. de Reaumur avoit déjà donnée dans le troisième Volume de cet ouvrage, fait le sujet du 13.^{me} Mémoire.

Le 14.^{me}, qui est le dernier, roule sur la manière singulière dont quelques Mouches à deux ailes, appelées Mouches araignées, viennent au monde. Elles naissent d'un œuf, & d'un œuf d'abord aussi gros qu'elles doivent jamais l'être, aussi gros que la mère qui l'a pondu, & dont on a peine à concevoir qu'un tel enfant ait pû naître. C'est encore un supplément à ce que M. de Reaumur nous avoit donné dans son quatrième Volume sur les Mouches à deux ailes.

Nous n'avons presque rapporté ici que les titres des matières contenues dans ce grand ouvrage, & nous nous contenterons d'y renvoyer le Lecteur. On y trouvera par-tout l'esprit de recherche, la retenue à décider, la sagacité à découvrir, qui se sont fait remarquer dans les Volumes précédens; une adresse singulière à démêler les procédés, les ruses de ces petits animaux qui par leur petitesse même n'en sont que plus en état de nous dérober leurs manœuvres. L'anatomie de leurs organes & de leurs viscères n'y est pas oubliée; l'utilité que nous en pouvons retirer pour nos besoins ou pour nos commodités, fait toujours un des principaux objets de l'Observateur, car les Arts utiles sont infiniment plus liés avec la connoissance des Insectes qu'on ne l'imagine communément. Enfin cette merveilleuse industrie des animaux qui brille si particulièrement dans les Insectes, & qu'on croiroit ne se démentir quelquefois que pour mieux ressembler à la nôtre, M. de Reaumur la relève en homme qui sçait ce qu'il y a à dire pour & contre le principe intérieur qui les fait agir.

Que les bêtes pensent ou ne pensent pas, il est toujours

certain qu'elles se conduisent en mille occasions comme si elles pensoient ; l'illusion en cela, si c'en est une, nous avoit été bien préparée. Mais sans prétendre toucher à cette grande question, & quelle que soit la cause, livrons-nous un moment aux apparences, & parlons le langage ordinaire.

Des Géomètres, & il faut compter parmi eux M. de Reaumur, se sont exercés à faire sentir tout l'art qu'il y avoit dans les gâteaux de cire, & dans ces guépiers de carton si ingénieusement divisés par étages soutenus de colonnes, & ces étages ou tranches par une infinité de cellules sexangulaires. Ce n'est pas sans fondement qu'on a observé que cette figure étoit entre tous les polygones possibles, le plus convenable, ou même le seul convenable aux intentions qu'on est en droit d'attribuer aux Abeilles & aux Guêpes qui savent les construire. Il est vrai que l'hexagone régulier suit nécessairement de l'apposition des corps ronds, mous & flexibles, lorsqu'ils sont pressés les uns contre les autres, & que c'est apparemment pour cette raison qu'on le rencontre si souvent dans la Nature, comme dans les capsules des graines de certaines plantes, sur les écailles de divers animaux, & quelquefois dans les particules de neige, à cause des petites gouttes ou bulles d'eau sphériques ou circulaires qui se sont aplaties les unes contre les autres en se gelant. Mais il y a tant d'autres conditions à remplir dans la construction des cellules hexagones des Abeilles & des Guêpes, & qui s'y trouvent si admirablement remplies, que quand on leur disputerait une partie de l'honneur qui leur revient de celle-ci, il n'est presque pas possible de leur refuser qu'elles n'y aient beaucoup ajouté par choix, & qu'elles n'aient habilement tourné à leur avantage cette espèce de nécessité que leur imposoit la Nature.

Mille autres exemples détaillés dans ce Volume, quoique moins brillans peut-être & moins connus que celui qu'on vient de voir, ne méritent pas une moindre attention, & ne prouvent pas moins la prévoyance industrieuse des Insectes pour préparer à leurs petits une demeure commode & tout ce qui est nécessaire à leur accroissement ; nous nous contenterons

d'en rapporter un, qui sera pris de cette espèce de Mouches solitaires que M. de Reaumur appelle *Abeilles coupeuses de feuilles*. Celles-ci déposent leurs œufs dans un nid creusé en terre, & revêtu de morceaux de feuille artistement contournés en forme de cylindre ou d'étui à cure-dents. Cet étui en contient cinq ou six autres mis bout à bout, faits, comme l'enveloppe, avec des morceaux de feuille, & assez semblables à des dez à coudre dont l'ouverture n'auroit point de rebord. Ce sont autant de cellules dans chacune desquelles la Mouche dépose un œuf. Elle n'oublie pas d'y mettre une pâtée où il entre beaucoup de miel, pour la nourriture du petit lorsqu'il viendra à éclore & à croître; après quoi elle ferme soigneusement la cellule avec un couvercle circulaire aussi exactement appliqué sur ses bords que le pourroit être le fond d'un de nos tonneaux contre ses douves. Le bout arrondi de chaque cellule & le plus étroit, est recourbé comme le fond du dé, & le bout plus large forme partie du contour de l'ouverture. Ce couvercle est aussi fait de feuille; il est triple, consistant en trois pièces semblables en recouvrement les unes sur les autres. La Mouche les coupe, les cerne dans la feuille par le moyen de ses dents, avec autant de promptitude & sûrement avec plus de précision que nous ne ferions avec des ciseaux, si nous n'en avions pas tracé la circonférence auparavant. Il y a encore du choix dans ces feuilles, soit par rapport à celles du même rameau, soit par rapport à l'arbre dont elles sont prises, selon l'espèce particulière de la Mouche; car les coupeuses de feuilles se subdivisent encore en plusieurs autres espèces. Les unes choisissent le rosier, les autres le marronnier, l'orme, &c. les unes construisent leur nid sous terre dans un jardin, les autres en plein champ, & quelquefois dans la crête d'un sillon. Comment cette Mouche à peine aussi grosse qu'une Abeille ordinaire, s'y prend-elle pour recourber ces pièces de feuille & en former les parois cylindriques de son nid? C'est à son égard ce que seroient au nôtre de grandes & grosses planches que nous aurions à plier sans autre secours que celui de nos mains, Mais quel compas la
guide

guide pour trancher si juste & si régulièrement le couvercle qu'elle adapte à l'ouverture de chaque étui? Est-ce, dit M. de Reaumur, que l'idée du diamètre de ce petit vase que la Mouche a laissé loin de là & caché sous terre, est restée dans sa tête? Ajoûtons que si elle se tenoit renfermée & inscrite dans le cercle qu'elle coupe & qu'elle sépare de la feuille, on pourroit croire que son corps lui en détermineroit la grandeur, & que pirouettant sur elle-même & autour de quelque point, comme centre, elle en décriroit la circonférence par l'extrémité de la scie toujours également éloignée de ce point; mais il est de fait que le corps de la Mouche demeure toujours extérieur au cercle pendant qu'elle le coupe, & à peu près dans la position où seroient successivement les ciseaux que nous tiendrions d'une main, en leur présentant de l'autre le papier dont nous voudrions retrancher une portion ainsi arrondie. Aucune partie du petit animal ne peut donc alors lui tenir lieu de modèle par rapport au cercle dont il trace en même temps le contour avec tant de régularité. A quoi attribuer un coup d'œil si juste? Seroit-ce par voie de réduction, & comme nous en usons avec nos doigts ou avec la paume de notre main, qu'il auroit pris les dimensions de son ouvrage? Mais que ne suppose pas une semblable opération? Que ce soit entendement, ou mémoire, ou seulement quelqu'organe particulier, quelque sens que nous n'avons pas & dont nous ne sçaurions nous faire aucune idée, on ne s'accoutume pas aisément à voir dans les Insectes une telle industrie, accompagnée d'ailleurs d'une conduite si conforme à leurs besoins, si suivie, & si digne de cette raison que notre philosophie, & peut-être notre orgueil voudroient bien leur refuser.

*DIVERSES OBSERVATIONS
DE PHYSIQUE
ET D'HISTOIRE NATURELLE.*

I.

Sur l'Evaporation des Liquides.

M Bouillet Médecin, l'un de nos plus habiles Correspondans, Professeur de Mathématiques, Secrétaire de l'Académie des Sciences & Belles-Lettres de Beziers, nous fit part en 1741 de son idée sur l'Evaporation de l'Eau & des autres Liquides. Nous aurions pû en parler dans l'Histoire de cette même année, où l'on trouve un article sur l'évaporation de l'eau dont la terre s'est imbibée * : il n'y a rien dans
 * V. l'Hist. de 1741, p. 17. l'explication que nous donnâmes de ce phénomène particulier, d'après M. Bazin, qui ne puisse s'accorder avec l'explication générale de M. Bouillet ; mais n'ayant pas lû la lettre à l'Académie dans son temps, nous allons réparer notre faute, & rapporter ici ce qu'il nous a communiqué sur ce sujet.

On suppose communément que d'un Liquide exposé à l'air il se détache continuellement des parties insensibles qui s'élèvent dans l'air, & qui ne retombent point sur le Liquide dont elles se sont détachées, lors même que l'air qui est au dessus de sa surface est le plus tranquille. On veut que toutes les parties du Liquide, de l'eau, par exemple, tant qu'elle persiste dans son état de liquidité, soient dans un mouvement continu, que ce mouvement soit circulaire ou approchant, & que par cette raison les parties insensibles qui se trouvent à la superficie, soient obligées de s'élever & de s'écarter par la tangente ; ce qui paroît expliquer assez bien pourquoi il se détache continuellement des parties insensibles de l'eau exposée à l'air. Mais d'où vient que ces parties après avoir perdu l'agitation qui les avoit écartées de la masse du Liquide &

dardées en l'air, ne retombent pas sur ce Liquide par leur propre poids? C'est ce qui forme une difficulté assez embarrassante; car personne n'ignore que les parties de l'eau & de tout autre Liquide, quelque petites qu'elles soient, pèsent en égal volume beaucoup plus que celles de l'air; & l'on sçait aussi par les principes d'Hydrostatique, qu'entre deux Liquides d'inégale pesanteur mêlez ensemble, celui dont la pesanteur spécifique est moindre doit s'élever au dessus de celui dont la pesanteur spécifique est plus grande, & celui-ci tomber au dessous, par cela seul qu'il est plus pesant.

Pour résoudre cette difficulté M.^{rs} Mariotte, Halley & quelques autres Physiciens ont proposé différentes hypothèses qu'il seroit trop long de discuter ici. M. Bouillet se contente de proposer la sienne où cette difficulté ne se rencontre point, & qu'on peut regarder comme nouvelle, quoique ce ne soit qu'une conséquence ou une extension d'une théorie déjà établie dans un des Volumes de cette Histoire; personne, que nous sçachions, ne s'étant encore avisé d'en faire le même usage. Il a même appliqué cette idée à un sujet beaucoup plus intéressant, comme nous le dirons dans la suite. Voici l'article de l'Histoire de 1732, page 12, qui la lui a fait naître.

« Une liqueur, dit le célèbre Historien d'après M. de Reaumur, prend l'air, comme une petite languette de drap « prend & boit l'eau où elle trempe par un bout. L'air mouillé « par la première surface de la liqueur s'incorpore avec elle, il « n'a plus que le mouvement de liquidité qu'elle a, & par ce « mouvement celui qui étoit à la première surface est porté « ailleurs, s'enfonce, si l'on veut, dans la liqueur, & il arrive « à cette surface supérieure de nouvel air qui se mouille pareil- « lement de la liqueur, s'y mêle, & toujours ainsi de suite, « jusqu'à ce qu'elle ait bu tout ce qu'elle en peut boire. »

Cette théorie étant bien conçue, voici le raisonnement de M. Bouillet.

Puisque l'eau boit & absorbe l'air qui touche à sa surface, qu'elle le loge dans ses interstices, que ne faisant plus qu'un

même corps avec lui, elle l'entraîne avec elle par son mouvement de liquidité jusqu'au fond du vase qui la contient, & que l'air, malgré sa pesanteur spécifique de beaucoup moindre que celle de l'eau, s'unit avec elle, il faut aussi que l'air prenne, absorbe & boive l'eau sur laquelle il flotte, & contre laquelle il est continuellement poussé par tout le poids de l'Atmosphère, & que l'eau, malgré sa pesanteur spécifique beaucoup plus grande, s'insinue dans l'air, s'unisse avec lui, en suive tous les mouvemens, & ne fasse qu'un effort inutile pour retomber, tant qu'elle y est intimement mêlée. C'est-à-dire, que l'air qui roule sur la surface de l'eau, en détache continuellement des particules qu'il loge dans ses interstices, & qu'il soutient tant qu'elles sont unies à ses molécules. Celui qui le suit, & auquel il cède bien-tôt la place, enlève à son tour autant de parties aqueuses qu'il en peut soutenir, & ainsi de suite, à peu près comme le coton qu'on passe légèrement & à plusieurs reprises sur de l'huile qu'on a mise au dessus d'une liqueur pour la conserver, se charge des particules de ce Liquide, les enlève & se les incorpore. Il faut donc que l'eau ou toute autre liqueur, quoique spécifiquement plus pesante que l'air, s'élève dans l'air par l'évaporation, qu'elle y nage, qu'elle en suive tous les mouvemens, & qu'elle ne retombe point tant qu'elle est ainsi engagée dans ses interstices. C'est ainsi à peu près que les particules du Cuivre, de l'Argent & de l'Or même, le plus pesant de tous les métaux, demeurent suspendues entre les parties des eaux fortes qui les ont dissoutes.

D'où l'on voit que comme l'absorption de l'air dans l'eau est, physiquement parlant, un enfoncement & une espèce d'évaporation qui, malgré les loix ordinaires d'Hydrostatique, se fait d'un fluide moins pesant dans un plus pesant, & de haut en bas, de même l'absorption de l'eau dans l'air est une élévation & une évaporation qui, sans donner atteinte à ces mêmes loix, se fait d'un Liquide plus pesant dans un moins pesant, & de bas en haut; la mécanique de l'une n'est que l'inverse de la mécanique de l'autre.

Voilà le précis de l'idée de M. Bouillet sur l'évaporation des Liquides, le reste n'étant que des preuves de l'adhérence de l'air avec l'eau & les autres Liquides, tirées des expériences de M. Petit Médecin *, & une explication succincte des causes particulières qui concourent à l'évaporation des liqueurs, & aux principaux phénomènes qui l'accompagnent, tels qu'ils ont été observés par M.^{rs} Sedileau, Homberg, Gauteron, Musschenbroek, &c. A quoi il veut bien ajouter ce que nous donnâmes sur ce sujet dans une Dissertation sur la Glace, présentée à l'Académie de Bordeaux en 1716, & réimprimée depuis à Paris en 1730, dans un Recueil de divers Traités sur les *Vertus médicinales de l'Eau commune*.

* V. l'Hist.
de 1731,
p. 1.

M. Bouillet applique sa théorie de l'évaporation des Liquides à l'introduction de l'air dans les humeurs du corps animal, soit à travers les poumons, soit à travers toute l'habitude du corps. C'est le sujet d'une seconde partie de son Mémoire, de laquelle nous rendrons compte quand il l'aura communiquée à l'Académie, persuadé que le Public déjà prévenu en faveur des ouvrages de l'Auteur, apprendra avec plaisir le dessein qu'il a de donner à celui-ci toute l'étendue dont il est susceptible.

I I.

Sur la Rouille singulière dont il a été parlé dans l'Histoire de 1741, p. 22; & sur un autre accident arrivé au grand ressort d'une Pendule par la coagulation des Huiles.

Nous sommes présentement plus particulièrement informés des circonstances qui avoient concouru à la formation de cette Rouille, & tout nous confirme dans l'idée que le voisinage & l'abondance du vernis dont la boîte de la Pendule avoit été récemment peinte, en étoient la principale cause. M. Gaudron qui a une grande connoissance de la théorie & de la pratique de l'Horlogerie, avoit été pris pour juge dans le différend survenu à cette occasion entre le Propriétaire de la Pendule & l'Horloger qui l'avoit faite : il ne voulut point

cependant en décider sans avoir consulté l'Académie, qui se trouva être de l'avis que nous venons de dire, lequel fut conforme à celui de M. Gaudron. Entre toutes les raisons qu'il avoit eues pour porter ce jugement, nous avons parlé de celle qu'il tiroit du temps qui s'étoit écoulé de plus depuis la première Rouille jusqu'à la seconde, comparé au temps que l'on comptoit depuis la livraison jusqu'à la première, 22 mois dans l'un & 26 dans l'autre. Cette raison devient encore plus concluante dans le nouveau Mémoire qu'il nous a présenté sur ce sujet. La porte de derrière de la boîte de cette Pendule, & qui touche presque à la platine supérieure du mouvement, étant vernissée en plein des deux côtés, présentoit vers le dedans de la Pendule une surface de plus de 100 pouces quarrés toute chargée d'une matière d'où s'exhaloient continuellement des corpuscules corrosifs qui ne pouvoient manquer de s'attacher aux pièces voisines du métal, & sur-tout du Cuivre; car le vernis étoit de vermillon ou de cinnabre, & par conséquent composé de vif-argent. Aussi toutes ces pièces en étoient-elles si profondément attaquées, que le charbon doux ne put suffire à en effacer les piquûres, & qu'il fallut y employer la pierre à adoucir. M. Gaudron se déterminina en dernier lieu à faire racler & enlever ce vernis pernicieux de dessus la porte de la boîte & des autres endroits les plus proches du rouage, & il a eu la satisfaction de voir que depuis ce moment jusqu'au temps où il écrivoit son Mémoire, c'est-à-dire, depuis 45 mois accomplis, le mouvement de la Pendule s'est conservé sain & entier, & sans la moindre atteinte.

Il a examiné avec le même esprit d'observation un grand ressort de Pendule qui s'étoit rompu tout d'un coup en 35 endroits; autre fait singulier qu'il a jugé digne de remarque, & dont il est à propos que le Public soit instruit. Tout ce désordre a été visiblement occasionné par l'huile qu'on a coutume de mettre aux pivots, & qui par succession de temps s'étant insinuée entre les spires du ressort, s'y étoit coagulée jusqu'à les coller ensemble en divers endroits, & à y former

une espèce de mastic si ferme & si adhérent, qu'il a fallu avoir recours au ciseau & au marteau pour séparer quelques-unes de ces doubles pièces de la lame fracturée, entre lesquelles il s'étoit amassé.

Dès que M. Gaudron eut vû cet effet surprenant, il chercha dans ses mémoires quelles étoient les Pendules qui avoient été nettoyées chez lui à peu près vers le temps où celle-ci l'avoit été; il obtint des Propriétaires qu'elles lui fussent envoyées pour les examiner, & il y trouva presque tous les grands ressorts viciez par la même cause, & plus ou moins prêts à casser: sur quoi voici ses remarques ou ce qu'on en peut recueillir.

On sçait que le grand ressort d'une Pendule consiste en une lame d'Acier qui a communément 8 à 9 pieds de longueur, & qui est roulée en spirale dans un *Barrillet* ou cylindre creux, à la surface intérieure duquel elle est attachée par un de ses bouts, & par l'autre à l'axe ou à l'*Arbre* de ce même cylindre. On sçait aussi que quand on monte la Pendule ou son ressort, c'est par le moyen d'une clef qui fait tourner l'arbre du barrillet à diverses reprises d'environ un demi-tour chacune, & qu'à chaque tour ou demi-tour les spires du ressort se rapprochent d'autant, & se resserrent de plus en plus autour de l'arbre qui en occupe l'œil ou le centre.

Cela posé, il est clair qu'à mesure qu'on tourne l'arbre & qu'on resserre les spires du ressort, on tend plus ou moins à le rompre, selon qu'on le resserre davantage, & cela par un double effort, sçavoir, en tant que l'on en courbe toutes les parties, & en tant qu'on les tire. Dans l'état ordinaire, lorsqu'aucun obstacle ne s'oppose au mouvement spiral de la lame entière qui forme ce ressort, l'effort qu'on fait en la montant, en reserrant, en multipliant ses spires, se distribue dans toute sa longueur, & ne tend à la courber que circulairement, à peu près; car il n'est pas ici question de la nature particulière de cette courbure, & plus ou moins, à raison de ses distances au centre commun: il ne tend aussi en même temps à la rompre en la tirant dans tous ses points, que selon des directions

toûjours parallèles à elle-même ou à la tangente de chaque point. Au contraire dans le cas d'un obstacle fixe entre les spires du ressort, & qui les tient collées de manière qu'elles ne peuvent glisser les unes au dessus des autres, & céder au mouvement commun de révolution qui leur est imprimé, ce n'est plus une courbure régulière & une traction selon les tangentes que produit la rotation de l'arbre, mais des plis, des angles plus ou moins sensibles, & un tiraillement plus ou moins oblique à côté de toutes les parties embarrassées. Ces plis, ces angles y feront bientôt naître ce que les Horlogers appellent des *Craques* ou des commencemens de fracture, qui deviendront enfin des fractures totales de la lame dans sa largeur. Il est même possible que plusieurs de ces dernières arrivent tout à coup & presque en un même instant, par le déroulement subit, la secousse violente & l'étonnement que la première partie qui vient à manquer, communique à toute la masse; & c'est ainsi vrai-semblablement que le ressort dont il s'agit, s'est rompu en tant d'endroits à la fois.

M. Gaudron prend de là occasion d'exhorter les Horlogers à choisir avec grand soin les huiles qu'ils emploient dans leurs ouvrages, & les Physiciens à chercher le moyen de procurer à ces huiles toutes les qualités requises pour l'Horlogerie. Mais ses desirs seroient prévenus depuis long temps, & par de très-habiles Chymistes qui en ont fait la tentative, s'il ne s'y étoit trouvé des difficultés qui paroissent insurmontables. Les huiles rendues plus fluides qu'elles ne sont communément, deviennent corrosives, moins coulantes, plus dégagées de leurs sels; elles sont trop grasses, se coagulent & se durcissent, en un mot, le problème est demeuré jusqu'ici comme insoluble: peut-être cependant ne l'est-il pas, & c'est bien notre avis qu'il ne faut pas si-tôt se rebuter quand la matière est importante.

I. I. I.

Trombe qui a été vûe sur le Lac de Genève.

Nous avons fait mention l'année dernière * de la Trombe * V. PHIL. de 1741, p. 20. qui avoit paru sur le Lac de Genève au mois d'Octobre de la même année; en voici une seconde qui y a été vûe le 9 de Juillet suivant à 6 heures du matin, près des bords de ce Lac sous Lausanne, & dont nous avons été informez par M. Cramer Professeur de Philosophie & de Mathématiques. Il seroit à souhaiter qu'elle eût été observée par des yeux aussi éclairés que les siens. Ce qu'il en avoit pû recueillir de plus certain dans le pays, c'est que cette Trombe s'étoit élevée à une hauteur considérable, & jusqu'à un nuage fort obscur qui étoit au dessus; mais M. Jallabert de qui nous tenons la première, & qui avoit eu des nouvelles de celle-ci, en écrivit quelques jours après à M. Cramer en ces termes: « On a vû s'élever sur le Lac, à environ trois coups de fusil de ses bords, « une vapeur noire & épaisse qui paroïssoit occuper un espace « de 16 à 18 toises de largeur & un peu plus en hauteur, & « qui montoit avec des élancemens assez violens. Après avoir « paru pendant une bonne demi-heure, elle se forma en une « colonne fort droite & fort élevée, & subsista de cette manière « jusqu'à ce que s'étant avancée 50 ou 60 pas sur terre vers la « pointe de Puilly, elle se dissipa presque dans un instant. »

Ce phénomène qui est assez ordinaire sur la Mer, mais qui étoit totalement inconnu sur ce Lac, paroît donc désormais deux fois en moins d'un an; car la ressemblance de celui-ci avec celui de l'année passée est si grande dans toutes ses circonstances, qu'on peut bien assurer que c'est le même, & qu'il est produit par la même cause. Des matières bitumineuses & inflammables qui s'amassent en des lieux souterrains où il n'y en avoit point auparavant, ou qui s'allument dans ceux où elles ne brûloient pas, peuvent produire tous ces changemens, très-dignes sans doute d'être observez par les sçavans Physiciens que nous venons de nommer.

Hist. 1742.

D

I V.

Seiches ou Flux & Reflux du Lac de Genève.

• p. 21. En rapportant dans l'Histoire de 1741 * la première des deux Trombes dont il est parlé dans l'article précédent, nous avons touché quelque chose d'un phénomène beaucoup moins rare, & que nous offre encore le Lac de Genève; c'est cette espèce de Flux & Reflux qu'on y remarque sous le nom de *Seiches*, & dont M. Jallabert avoit aussi fait mention: nous annonçames en même temps qu'il travailloit à l'approfondir. Il s'est acquitté de cet engagement, & nous allons rendre compte de ses observations & de ses conjectures sur ce sujet, conformément à l'instruction qu'il nous en a envoyée.

On observe ce Flux & Reflux singulier à la partie supérieure & inférieure du Lac, c'est-à-dire, à l'entrée du Rhône qui le traverse selon sa longueur, & à l'issue de ce fleuve où se trouve la ville de Genève. L'eau croît subitement d'un pied plus ou moins, & décroît bientôt après avec vitesse, & cette alternative de hautes & de basses eaux se succède plusieurs fois de suite en un même jour, de manière cependant que les intervalles de temps entre les crûes sont plus ou moins grands, suivant que l'élévation des eaux est plus ou moins considérable. M. Jallabert a remarqué à Genève sur l'un des piliers de la machine hydraulique qui élève les eaux du Rhône, que lorsque les eaux du Lac montent de 7 à 8 pouces, l'intervalle entre deux crûes est d'environ 14 à 15 minutes, & de 24 à 26 lorsqu'elles montent d'un pied.

Il n'est pas aisé d'assigner la cause de ce phénomène, quelques personnes l'ont attribuée à des vents souterrains, qui s'échappant avec violence & par reprises, soulèvent les eaux du Lac; mais si cette cause avoit lieu, on apercevrait les crûes d'eau ailleurs qu'aux extrémités du Lac, il bouillonneroit, & l'on verroit sortir des bulles d'air de sa surface, ce que M. Jallabert n'a pas observé.

M. Fatio de Duillier sçavant Géomètre, qui connoissoit

parfaitement l'Histoire Naturelle des environs du Lac de Genève, & qui en a écrit *, attribue cette espèce de Flux & Reflux aux vents orageux du Midi, lesquels soufflant avec violence, soutiennent les eaux de ce Lac & les empêchent de s'écouler dans le Rhône avec la même abondance, jusqu'à ce que le vent venant à diminuer, ou l'eau surmontant par sa pesanteur l'effort du vent, elle coule avec plus de liberté, & en plus grande quantité qu'auparavant. Mais comment accorder cette explication avec les Seiches qui arrivent en temps calme, comme on l'a souvent remarqué? & comment rendre raison par-là de ce qu'elles arrivent à l'extrémité méridionale du Lac où est située la ville de Genève, & d'où en montant vers le nord-est, ce Lac est renfermé dans un canal d'environ quatre lieues de longueur sur une demi-lieue ou une lieue de largeur tout au plus?

** Remarques, &c. imprimées à la fin du 2.^e Vol. de l'Histoire de Genève de Spon.*

M. Addisson dans ses Remarques sur le Voyage d'Italie de Misson, fait aussi mention des Seiches du Lac de Genève, & compte en avoir pénétré la véritable cause. « En été, dit-il, il y a dans ce Lac une espèce de Flux & de Reflux causé » par la fonte des neiges qui y tombent l'après-midi en plus » grande quantité qu'en d'autres heures du jour. » Sur quoi M. Jallabert remarque que le peu de séjour qu'a fait M. Addisson à Genève, ne lui a pas permis de s'instruire assez à fond des circonstances de ce phénomène, qu'on observe le matin comme le soir, en hiver comme en été, quoique dans cette première saison il soit moins fréquent. On lui auroit appris aussi qu'il ne règne pas dans toute l'étendue du Lac, ce qui devroit être pourtant, s'il dépendoit des eaux que les rivières grossies par les neiges y versent en plus grande abondance. M. Addisson n'explique pas non plus pourquoi l'on observe plusieurs Flux & Reflux en un même jour, circonstance singulière & bien digne d'attention.

M. Jallabert avant que de proposer l'explication qui lui paroît la plus vrai-semblable, fait ces deux remarques.

1.^o Que vers l'embouchure du Rhône dans le Lac on n'observe les Seiches qu'au Bouveret & à Villeneuve, bourgs

situez au fond de deux petits golfes , l'un à gauche , l'autre à droite des bouches de ce fleuve. Dans les endroits plus éloignez de cette extrémité du Lac , à Saint-Gingo , par exemple , qui n'est pas à une lieue du Bouveret , & à Vevei qui ne s'éloigne pas de deux lieues de Villeneuve , ce phénomène est tout-à-fait inconnu. A l'autre extrémité vers Genève le Flux & Reflux n'a lieu que dans la partie du Rhône qui est au dessus du confluent de ce fleuve & de la rivière d'Arve qui se jette dans le Rhône à moins d'un mille au dessous de Genève ; c'est-à-dire , que les Seiches ne se manifestent dans cette partie du Lac qu'à deux ou trois milles au dessus de Genève , qui est à peu près le terme où le Lac commence à acquérir de la pente pour se faciliter la sortie des eaux qu'il a reçues dans son sein.

2.^o Que les temps auxquels on aperçoit les Seiches sont ordinairement des temps couverts qui menacent de la pluie , où l'air est fort adouci , & pendant lesquels les neiges fondent en plus grande quantité sur les montagnes ; l'expérience ayant appris qu'un pareil temps accélère plus la fonte des neiges que ne feroit un beau soleil.

Ces faits établis , M. Jallabert entre dans l'explication du phénomène , en commençant par les Seiches qu'on aperçoit près de l'embouchûre du Rhône.

On sçait que ce fleuve prend sa source au Mont *Forca* ou de la Fourche , qui est à l'extrémité orientale du pays de Valais , & qu'avant que de se jeter dans le Lac , il coule entre d'autres montagnes du même pays , toujours couvertes de neige. Dans les temps doux la neige fond , le Rhône s'enfle considérablement , & entrant alors avec impétuosité dans le Lac , il en chasse les eaux à droite & à gauche dans les deux petits golfes situez près de son embouchûre , & au fond desquels sont Villeneuve & le Bouveret ; ces eaux s'élèvent sur les rives de part & d'autre , retombent ensuite par leur propre poids devenu supérieur à l'action des eaux du Rhône contre elles , & reprennent le niveau du reste du Lac ; & comme l'impétuosité du Rhône ainsi enflé subsiste un certain temps ,

Il doit résulter de son action sur les eaux du Lac & de la réaction de celles-ci un Flux & Reflux qui se succèdent à peu-près comme les allées & les venues d'un pendule. Du reste il ne faut que jeter les yeux sur une Carte du Lac de Genève pour voir que les Seiches qui se font sentir à cette extrémité, ne sçauroient passer au delà de Villeneuve & du Bouveret, parce que ce Lac y acquiert d'abord une si grande largeur, qu'une pareille crûe d'eaux répandues sur sa surface ne peut y être sensible.

Une explication toute semblable, ou son inverse, aura lieu pour le Flux & Reflux qu'on observe à l'autre extrémité. La rivière d'Arve qui prend sa source dans les Alpes de Savoie toujours chargées de neige, & qui, comme nous l'avons dit, se jette dans le Rhône à environ un mille au dessous de Genève, ne peut manquer de grossir considérablement pendant la fonte des neiges. Ses eaux grossies, & d'autant plus élevées que son lit est plus étroit, arrêteront donc celles du Rhône, ou les feront grossir, & celles-ci, en quoi consiste une grande partie de celles du Lac dans ce canal étroit qui le contient au dessus de Genève, produiront à leur tour l'élévation des eaux du Lac jusqu'à environ deux ou trois milles au delà, & tout au plus jusqu'à Gentou & Bellerive, où l'expérience nous apprend que se terminent les Seiches qui se font sentir à cette extrémité. Leur reflux ou leur abaissement se fera de même par l'action de leur poids, lorsqu'elles seront parvenues à une certaine hauteur, qui est ordinairement d'un pied plus ou moins; & cette action & la réaction alternative des eaux du Lac, qui s'achèvent dans l'intervalle de 15 à 20 minutes ou plus, produiront le Flux & Reflux qu'il s'agissoit d'expliquer. En un mot, l'Arve grossie fait ici sur le Rhône, & par le moyen du Rhône sur les eaux contigues du Lac, ce que les eaux de ce fleuve & celles du Lac faisoient réciproquement les unes sur les autres à l'autre extrémité de ce Lac.

Il est clair que tous ces effets seront d'autant plus considérables, que la cause qui les produit, selon M. Jallabert,

fera plus marquée & plus subite, & c'est ce que l'expérience justifie encore en sa faveur. Lorsque la fonte des neiges & la chute des pluies ont été extraordinaires, & que la crûe de l'Arve atteint ou surpasse la hauteur des eaux supérieures du Lac, ces eaux & celles du Rhône ne pouvant plus s'écouler toutes au dessous de Genève, sont contraintes de refluer vers la ville & vers le Lac; & alors celles du Rhône remontent le long de la rive droite supérieure & septentrionale, & celles de l'Arve le long de la rive gauche & méridionale, les unes & les autres demeurant distinctes par la couleur qui leur est propre, ou qu'elles ont accidentellement : c'est ce qui fut observé le 3 Décembre 1570, le 21 Novembre 1651, le 10 Février 1711, le 15 Septembre 1733 & le 21 Décembre 1740, où l'on vit avec surprise les eaux du Rhône entraîner vers le Lac tous les bateaux & tous les autres corps qui surnageoient, & faire tourner les roues de moulin en sens contraire.

On pourroit alléguer contre l'hypothèse de M. Jallabert, que l'on a quelquefois aperçu des Seiches auprès de Genève, en un temps où les eaux de l'Arve étoient basses; mais outre que ces cas sont très-rares, & que les Seiches sont alors peu sensibles, elles n'arrivent jamais que dans des temps où les eaux du Rhône sont aussi fort basses. Ces Seiches sont toujours précédées d'un vent chaud. M. Jallabert en a observé de cette espèce au commencement d'Avril de l'année 1742, qui étoient hautes de 7 à 8 pouces. Un vent de sud-ouest qui régna pendant 24 heures fit monter le Thermomètre de M. de Reaumur, du 6.^{me} degré au dessus de 0 qui répond à la congélation, jusqu'au 13.^{me}, & les neiges fondirent en assez grande quantité pour faire suffisamment enfler l'Arve qui étoit auparavant fort basse. Comme le Lac ne commence à croître qu'au mois de Mai après la fonte des neiges, le Rhône est pour l'ordinaire fort bas au mois d'Avril, & il l'étoit en effet lorsque les Seiches dont nous venons de parler, furent observées.

M. Addisson étoit fondé en général à dire que cette espèce

de Flux & Reflux étoit causée par la fonte des neiges, mais ce n'est jusque-là qu'une conjecture vague qui laisse le phénomène indécis, & qui semble même le contrarier à certains égards. On ne tient rien en Physique, si l'on n'entre, comme a fait ici M. Jallabert, dans un détail exact & raisonné des faits & des circonstances.

V.

Castration des Poissons.

M. Sloane ci-devant Président de la Société Royale de Londres a écrit à M. Geoffroy vers la fin du mois de Décembre dernier, qu'un inconnu l'étoit venu voir pour lui communiquer le secret qu'il avoit trouvé de châtrer les Poissons & de les engraisser par ce moyen. Cet homme qui n'étoit au commencement qu'un faiseur de filets, & qui résidoit auparavant à cinq ou six lieues de la maison de campagne de M. Sloane, s'étant rendu habile à connoître & à nourrir les Poissons, étoit parvenu à en faire un commerce considérable. La singularité du fait excita la curiosité du sçavant Naturaliste, & le Marchand de Poisson lui offrit d'en faire l'épreuve sous ses yeux. Il fut chercher huit *Carruchens*, espèce de petites Carpes qu'on a apportées depuis peu de Hambourg en Angleterre, & qu'il mit dans deux grandes vessies remplies d'eau; cette eau avoit été renouvelée une ou deux fois en chemin. D'abord il disséqua une des huit Carpes en présence de M. Sloane, & lui montra l'ovaire avec son conduit qui s'ouvre dans la partie qu'on appelle la Cloaque. Il fit ensuite l'opération de la castration sur une seconde en lui ouvrant l'ovaire, & en remplissant la plaie avec un morceau de chapeau noir. La Carpe châtrée ayant été remise avec les six qui restoient, parut nager avec un peu moins de facilité que les autres, après quoi elles furent toutes jetées dans le bassin du jardin de M. Sloane, dont l'eau est fournie par la rivière voisine, & où il les croyoit encore en vie lorsqu'il a écrit à M. Geoffroy. On ne nous en dit pas

davantage. Samuel Tull, c'est le nom de cet homme, promet à M. Sloane de lui faire manger au printemps suivant de ces poissons châtrez, qu'il assure surpasser les autres en délicatesse de goût, autant qu'une poularde surpasse un coq, & un bœuf gras un taureau. Cet effet de la castration des Poissons est assez vrai-semblable par son analogie avec ce qui arrive aux animaux terrestres, & M. Sloane pense qu'une pareille découverte mérite d'être suivie, & peut être utile, soit pour rendre le poisson plus gras & plus délicat, soit pour en diminuer la multiplication dans les étangs & dans les viviers trop abondans en fretin, & par-là peu favorables à son accroissement.

V I.

Sur un Organe particulier du Chien de Mer.

M. Lamorier de la Société Royale de Montpellier, qui * M. p. 511. nous donna en 1733*, un Mémoire sur ce que les Chevaux ne vomissent point, a écrit à M. de Reaumur qu'on avoit apporté dans cette ville une espèce de *Squalus* ou Chien de Mer de la Méditerranée, que les Naturalistes nomment, dit-il, *Galeus Glaucus dentibus granulosis foraminibus circa oculos*. C'est un poisson fort long, & dont la peau est très-rude. Celui-ci avoit 20 pieds de longueur sur 8 pieds seulement de pourtour à la partie du corps la plus grosse, & il pesoit environ 30 quintaux. M. Lamorier se proposoit d'en faire la dissection, pour s'assurer d'un organe particulier qu'il a vû à un autre Chien de Mer de la même espèce, & qui se rencontre aussi dans ceux d'espèce différente. Cet organe qui n'a pas été décrit par les Naturalistes, consiste en un filtre, placé entre la pointe du museau & du cerveau, à peu près de la grosseur de ce viscère, de la consistance & de la couleur du corps vitré, & il *transude* par les petits trous de la peau; ce qui sert, selon M. Lamorier, à graisser la pointe ou la *proue* avec laquelle ce poisson fend l'eau. Presque tous les Poissons sont enduits plus ou moins d'une espèce de colle, d'huile

d'huile ou de graisse, qui sert aussi à les défendre des impressions nuisibles que l'eau pourroit faire sur leur peau & sur leurs écailles, & qui est apparemment un produit de leur transpiration; mais celui-ci est encore doué à sa partie antérieure & destinée à fendre l'eau, d'un magasin abondant de cette matière, qui lui sert sans doute à lubrifier cette partie, comme le conjecture M. Lamorier, & peut-être à bien d'autres usages; car quel est l'organe dont les animaux ne retirent pas toutes les utilités que la plus subtile mécanique pourroit imaginer?

V I I.

Ivoire ramollie.

A l'occasion de quelques Os ramollis, M. de Fouchy a dit avoir vu une Cuillier d'ivoire qui ayant été long-temps oubliée dans du lait, y étoit devenue souple comme du cuir, ce qui pourroit fournir quelques vûes pour les Arts, & mérite d'être approfondi. Les Os dont il s'agissoit, furent apportez dans l'Assemblée par M. Hunauld. Ils avoient été ramollis dans du vinaigre, durcis ensuite comme dans l'état naturel, après avoir trempé dans l'eau, & ramollis une seconde fois par le vinaigre. M. Hunauld devoit répéter cette expérience & nous en donner une note plus circonstanciée, mais une mort trop prompte nous l'a enlevé au milieu de ses travaux.

La Cuillier ramollie pourroit bien ne l'avoir été que parce que le lait avoit eu tout le temps de se corrompre, & de deyenir une espèce de vinaigre.

V I I I.

Noix pétrifiées.

M. Vacher Correspondant de l'Académie, Chirurgien-major à Besançon, a envoyé à M. Morand des Noix pétrifiées, qui ont cela de remarquable qu'il n'y a que l'amande qui en soit pétrifiée. La double robe qui la couvre, celle qu'on nomme l'écale, & la coque proprement dite, se sont

Hist. 1742.

E

34 HISTOIRE DE L'ACADEMIE ROYALE
 conservées en entier & dans leur consistance naturelle, le
 zeste même qui occupe les interstices des lobes de l'amande,
 & qui est renfermé sous les mêmes enveloppes, n'a été nulle-
 ment atteint du suc pierreux, il est seulement fort desséché.
 Ces Noix ont été trouvées dans la terre, à environ 30 toises
 de profondeur, à Lons-le-Saunier petite ville de Franche-
 Comté, lorsqu'on y a creusé de nouveau les anciens puits
 des salines, qui avoient été abandonnées depuis près de cent
 cinquante ans, & qui ont été réparées du moins en partie
 cette année. L'eau chargée de particules terrestres, la liqueur
 lapidifique quelconque a-t-elle traversé l'écale & la coque
 de la Noix sans y laisser aucune impression de sa qualité, ou
 n'a-t-elle fait qu'enfiler des canaux qui l'ont portée seulement
 à l'amande? S'est-elle insinuée dans cette partie par les con-
 duits du suc nourricier, ou n'a-t-elle fait que s'engager dans
 la substance poreuse? Est-ce enfin cette substance qui a été
 véritablement convertie en caillou, ou après sa destruction,
 la liqueur pétrifiante ou pétrifiée elle-même n'a-t-elle fait
 que remplir la concavité ou le moule qu'elle y a trouvé?
 Ce seroient tout autant de questions à traiter, mais dans la
 discussion desquelles nous n'entrerons point.

La plupart des Echinites pétrifiés & changez en vrai *silex*
 ou pierre à feu, qui se trouvent autour de Breuillepont, &
 * p. 21. dont il est parlé dans l'Histoire de 1721*, ne représentent
 que la substance molle & la chair de l'animal sous son écaille.
 Une partie de cette écaille tient encore à quelques-uns, &
 paroît avoir été épargnée par le suc pierreux, de même que
 les enveloppes des Noix trouvées à Lons-le-Saunier.



SUR LA MALADIE

Des Enfans nouveau-nez, qu'on appelle Fillet.

PARMI ce grand nombre d'accidens qui emportent les V. les M.
Enfans nouveau-nés, on compte rarement la maladie P. 247.
dont il s'agit ici, du moins ignore-t-on communément à quel
point l'opération qu'il faut faire pour la guérir, est dangereuse
& demande de précautions. C'est ce dont on sera pleinement
convaincu par la lecture du Mémoire que M. Petit vient de
nous donner sur ce sujet.

Le Filet ou le *Frein* est ce ligament élastique, musculueux, couvert de la membrane qui tapisse l'intérieur de la bouche, attaché au dessous & au milieu de la partie saillante de la langue. Son principal usage est de modérer les mouvemens trop vifs de cette partie, de la conduire & de la retenir lorsqu'on la pousse en avant pour la faire sortir de la bouche, ou qu'on la retire en arrière & au fond du gosier pour faire la déglutition, & de garantir par-là l'enfant qui vient de naître, d'un accident qui a vrai-semblablement donné occasion à ce

La maladie du Filet consiste en général en un Filet trop court, mais M. Petit la réduit au seul cas où ce ligament se trouve en effet si court, qu'il ne permet pas à l'enfant d'approcher sa langue des lèvres pour sucer la mamelle, & qu'il l'empêche de teter. Hors ce cas, qui est rare & qui requiert un prompt secours, M. Petit ne croit pas que la maladie du Filet exige que l'on fasse l'opération dans un âge si tendre, & il pense que les mouvemens variez & infiniment répétez de la langue, suffisent presque toujours pour allonger le Frein avant

que l'enfant soit en âge de parler, & autant qu'il le faut pour cela, ce qui fait l'objet de la pratique ordinaire. Si la Nature n'y remédie pas toute seule & assez tôt, l'art est toujours à temps de venir à son secours, & les dangers en seront d'autant moindres qu'il y sera plus tard employé.

Ceux qui ne savent pas combien cette partie est nécessaire à l'enfant nouveau-né, se hâtent donc mal-à-propos de la couper, lorsqu'elle n'est pas un obstacle invincible à la nourriture, & ils l'exposent par-là à mille accidens, fâcheux & souvent mortels.

Le premier qui se présente, est l'hémorragie. Le Frein ou le Filet est environné de veines & d'artères qu'il est très-aisé de blesser sans le vouloir, & d'autant plus que les yeux ne peuvent pas toujours conduire la main dans cette opération. Il est alors très-difficile & souvent impossible d'arrêter le sang qui coule de ces vaisseaux, par la difficulté extrême de fixer dans la bouche d'un enfant une partie aussi mobile que la langue, & qui conspire sans cesse avec les autres parties de la bouche à la déglutition de tout ce qui s'y rencontre.

Mais voici le second, celui-là même que nous avons annoncé comme plus particulier au Mémoire de M. Petit, & qui n'étant pas moins funeste que le premier, doit être encore plus fréquent, parce qu'il est moins connu. L'opération du Filet faite sans nécessité ou au delà de ses justes bornes, laisse à la langue la dangereuse liberté de se recourber en arrière; & facilitant ainsi à l'enfant un mouvement de déglutition auquel il tend sans cesse, & qu'excite encore le sang épanché dans la bouche, il va enfin jusqu'à avaler sa langue, c'est-à-dire, à l'engager si avant dans son gosier qu'il en est bien-tôt étouffé. C'est un mouvement machinal équivalent à ce qu'on dit que font volontairement les Nègres esclaves en Amérique, pour se venger des maîtres qui les traitent trop durement. On ne manque point alors d'attribuer la mort de cet enfant à des convulsions quelconques, à un catarrhe suffoquant & à mille autres causes semblables, tandis qu'elle n'est dûe qu'à notre ignorance, à un usage aveugle ou pratiqué sans lumière.

& à la présomption d'avoir voulu ainsi sans autre examen corriger la Nature.

M. Petit nous en rapporte des exemples frappans observez par lui-même & détaillez avec soin. Il a vû périr, il a sauvé aussi plusieurs de ces victimes de l'ignorance & de la mal-adresse des personnes préposées à cette fonction. Depuis long temps accoutumé à faire venir les Mécaniques au secours de la Chirurgie, il nous donne ici un instrument de son invention pour couper le Frein sûrement & sans danger d'hémorragie. Il ajoute les moyens dont il s'est servi avec succès pour remédier à cet accident, lorsque l'opération a été faite par des mains moins habiles. Tout l'art consiste à retenir & fixer la langue de l'enfant. Quant au danger d'avaler sa langue, qui est le plus à craindre, il faut le prévenir, en tenant une nourrice toute prête pour lui donner à teter l'instant même d'après l'opération, ou, au défaut d'une nourrice, lui mettre le doigt dans la bouche; car déterminé comme il l'est par l'institution de la Nature, à sucer & à avaler, toute l'action de sa langue se portera vers le mamelon ou vers le doigt qui lui est présenté. Dans ces enfans que M. Petit a sauvés après leur avoir retiré la langue du gosier, ce qui ne se fait pas sans effort, il a fallu quelquefois s'assujétir plusieurs jours de suite à ces précautions, & y revenir sans relâche après de nouveaux accidens. Si l'humanité & l'intérêt des familles ont à s'exercer sur quelque sujet important, c'est assurément sur celui-ci.

SUR UNE PARALYSIE

Accompagnée de circonstances singulières.

M de Lafone Docteur-Régent de la Faculté de Médecine de Paris, & depuis peu Membre de l'Académie, nous a rapporté les symptômes particuliers arrivés à une malade paralytique qu'il a traitée.

Une femme âgée d'environ 32 ans eut de grands chagrins, l'évacuation de ses règles fut supprimée, & il lui survint les symptômes ordinaires dans ce cas, mais sans aucun mal de tête. M. de Lafone travailla à détruire ces accidens par les remèdes convenables; les symptômes disparurent, & il en espéroit une guérison parfaite, lorsqu'à l'occasion d'un nouveau chagrin la malade ressentit une grande pesanteur de tête accompagnée de douleur, ce qui lui occasionna quelques jours après une foiblesse dans le genre nerveux, & un tremblement presque universel. En cet état la malade ne voulut plus prendre de remède; le tremblement parut cependant diminuer, mais l'abattement augmenta d'autant plus. L'usage des sens & le mouvement des parties extérieures furent presque entièrement abolis, le pouls & la connoissance se soutenoient assez bien, & l'organe de la voix étoit libre. Cette espèce de Paralyse se dissipa peu à peu avec la grande pesanteur de tête, mais le mal sembla affecter tour à tour différens points dans le cerveau, & différens organes qui apparemment leur répondent par le commerce des nerfs. D'abord la malade ressentit une douleur profonde au sommet de la tête, & la vûe s'affoiblit. Le point douloureux parut changer de lieu, sans qu'elle pût désigner précisément l'endroit du crâne où il répondoit; la vûe se rétablit, mais ses yeux n'eurent plus de mouvement. Quelques jours après la vûe s'obscurcit de nouveau, & toutes les parties de l'œil furent affectées; la langue tomba aussi en paralyse, & la salive couloit involontairement de la bouche. Ces accidens disparurent assez vite, mais la malade se plaignit quelque temps après d'un nouveau point douloureux à peu près vers le centre de l'Os occipital, ce qui augmenta pendant quatre à cinq jours, & qui fut accompagné de fréquens maux de cœur & de palpitations. Tous ces accidens se dissipèrent encore, & le point douloureux se fit sentir plus haut derrière la tête vers l'angle de l'occipital. Alors les bras devinrent paralytiques, la douleur se calma en partie, & s'approcha de l'Os pariétal du côté droit de la tête; le bras droit recouvra le mouvement, l'autre resta paralytique,

& la douleur de la tête ne se dissipa point. Quelque temps après il se forma un autre point douloureux vers le bord antérieur du même pariétal, avec une espèce d'engourdissement le long de l'Épine du dos, la jambe & le pied gauche perdirent le mouvement & restèrent en cet état, conjointement avec l'extrémité supérieure du même côté. Ces parties qui avoient entièrement perdu le mouvement, n'en étoient pas moins sensibles aux impressions du froid & de la chaleur, & les corps aigus y causoient par leurs piquûres des douleurs aussi vives que dans les parties entièrement saines. Enfin les douleurs de la tête augmentèrent peu à peu, devinrent générales, le pouls s'affoiblit, & après environ quinze jours de langueur la malade mourut.

M. de Lasone ayant ouvert la tête du cadavre, y trouva dans les deux endroits de la partie corticale du Cerveau qui répondoient aux bords antérieur & postérieur du pariétal droit, deux tumeurs superficielles, inégales & calleuses, d'environ 5 lignes de diamètre, & qui paroissoient comprimer la partie médullaire, que l'on regarde comme l'origine des nerfs. Il y avoit beaucoup d'eau dans les ventricules, & le Cervelet paroissoit d'une consistance un peu plus ferme qu'il ne l'est communément.

Tous ces faits n'ont rien que de très-analogue avec tout ce qu'on connoît déjà de cette redoutable maladie & de la structure du Cerveau. Il paroît aussi par les observations qu'on a faites sur les animaux, que quand on comprime différens points de leur Cerveau, différentes parties qui répondent à ces points par le moyen des nerfs, sont subitement attaquées de paralysie ou de convulsion du côté opposé à celui qui est comprimé. Du moins la compression des deux tumeurs calleuses trouvées au côté droit du Cerveau de la malade dont nous venons de parler, ont-elles été constamment accompagnées de paralysie aux deux extrémités du côté gauche de son corps. C'est une suite bien naturelle du croisement de nerfs que feu M. Petit a eu la gloire de constater, & dont nous

*Hist. 1741,
p. 175.

V. les M.
p. 91.

Nous renvoyons aux Mémoires Les Remarques de M. Winslow sur deux Dissertations touchant les Monstres, l'une de 1702 par M. Goësson Médecin de Lyon, l'autre de 1739 par M. Haller Professeur à Gottingen; & ses Eclaircissemens sur le Mémoire de 1740, à l'occasion du Monstre de Cambray. Ces Remarques & plusieurs autres Mémoires qui roulent sur le même sujet, tant de M. Winslow que de M. Lémery, & qu'on a vûs dans les Volumes précédens, ont été donnez principalement par rapport à la grande question qui s'est renouvelée entre ces deux Académiciens; sçavoir si les Monstres ne sont jamais tels que par les accidens qui arrivent au Foetus dans le sein de la mère, ou s'ils viennent quelquefois d'œufs & de germes originairement monstrueux. M. Lémery soutient la première de ces deux opinions, & M. Winslow digne défenseur de M. Duverney, est pour la seconde. La dispute n'est pas encore finie.

V. les M.
p. 176.

Les Observations de M. Winslow sur l'usage des Muscles digastriques de la mâchoire inférieure de l'Homme; autre Mémoire polémique, si l'on peut nommer ainsi une discussion tranquille & toujours pleine d'équité. Elle est principalement destinée à éclaircir les doutes que M. Monro Professeur en Anatomie à Edimbourg, avoit formez contre quelques usages que M. Winslow attribue à ces Muscles.

V. les M.
p. 354.

Les Observations de M. du Hamel sur le développement & la croissance des Os des animaux. C'est une suite de ses découvertes sur la réunion des Fractures des Os dont nous avons donné le précis l'année dernière*; même principe, même analogie entre le végétal & l'animal, même attention à ne rien avancer qui ne soit confirmé par des expériences réitérées & faites avec art. Cependant le Mémoire de 1741 n'est dans l'ordre naturel des idées qu'une espèce de Corollaire de celui-ci où la matière est prise dans ses premiers fondemens; mais on sçait que l'ordre analytique & la marche ordinaire de l'esprit dans ses recherches, & sur-tout dans ses découvertes, suivent rarement l'ordre des choses, & la raison en est que les

* V. l'Hist.
de 1741,
p. 45.

les objets nous frappent bien plutôt par ce qu'ils ont d'extérieur, que par ce qu'ils sont foncièrement en eux-mêmes.

OBSERVATIONS ANATOMIQUES.

I.

Sur les Cornes de Bélier du Cerveau.

M. Aubert Médecin à Brest, a donné un Mémoire d'Anatomie sur cette partie de la Moëlle allongée du Cerveau qu'on nomme *Cornes de Bélier*. L'Auteur y relevant plusieurs choses de ce qu'en a dit M. Winslow dans son Exposition Anatomique de la structure du corps humain, l'Académie nomma d'abord M.^{rs} Winslow & Morand pour l'examen de ce Mémoire ; mais le premier ne voulant pas être à la fois juge & partie, laissa modestement à M. Morand le soin d'en rendre compte à la Compagnie.

M. Morand ayant bien examiné la question, conclut dans son rapport que la description des Cornes de Bélier faite par M. Aubert, étoit fort recherchée & plus complète que celle de M. Winslow, qui en conséquence se propose d'y suppléer dans une seconde édition. Cependant comme M. Morand ne convient pas dans tous les points avec M. Aubert, & qu'il a lui-même découvert sur l'anatomie de cette partie plusieurs choses qui n'avoient pas été décrites, il s'est engagé d'en donner à l'Académie une description encore plus détaillée, & dans laquelle il aura occasion de rendre aux deux Anatomistes ce qui leur est dû. C'est dans ce Mémoire que l'on verra au long les points contestez entre M.^{rs} Winslow & Aubert, & les découvertes particulières de M. Morand.

I I.

Os pariétal monstrueux par son épaisseur.

M. Morand a montré à l'Académie le Pariétal gauche d'un crâne humain qui a 9 lignes $\frac{1}{2}$ d'épaisseur ; il est sans diploë,

Hist. 1742.

F

& sa substance est serrée comme celle de l'ivoire. Du reste il a tous les caractères d'un Pariétal, par ses autres dimensions, par les surfaces, & par sa *circonscription* ou par les bords. Les sillons des vaisseaux de la Dure-mère gravez sur la table interne, ne paroissent pas en avoir logé de plus gros que ceux d'un adulte. On ne sçait point l'origine de cet Os singulier par son épaisseur. M. Morand l'a reçu d'un de ses amis qui étoit pour lors employé à l'armée de Westphalie, & qui le lui a envoyé comme une pièce curieuse, pour être mis dans son Cabinet.

I I I.

Corps oviforme trouvé dans un Œuf.

M. Petit a fait voir à l'Académie un petit Corps oviforme d'environ 10 lignes de longueur & de 5 lignes de diamètre, qu'il avoit trouvé dans le blanc d'un œuf. Ce Corps qui étoit lui-même une espèce de petit œuf, n'étoit attaché au grand que par un pédicule assez court, & qui avoit peu de consistance. On y voyoit quatre enveloppes; l'extérieure étoit assez solide, puisqu'en étant séparée elle conservoit sa forme & se soutenoit par elle-même, ce que ne faisoient point les autres. A chaque séparation des trois premières enveloppes ainsi prises extérieurement, le petit corps conservoit la figure; mais on n'en eut pas plutôt séparé la quatrième, que tout ce qui y étoit renfermé s'échappa en forme de blanc d'œuf sans jaune. M. Winslow dit en avoir vû un semblable.





CHYMIE.

SUR LES MOYENS

De volatiliser l'Huile de Vitriol, de la faire paroître sous la forme d'une Huile essentielle, & de la réduire ensuite à son premier état.

DANS plusieurs Mémoires que M. Geoffroy a donnez à l'Académie sur les Huiles essentielles des Plantes *, & où il a détaillé les principes qui composent ces Huiles, il avoit avancé qu'elles n'étoient autre chose qu'un mélange intime de matière sulfureuse, d'acide, de terre, dont la ténuité varie à l'infini, & d'une portion assez considérable de phlegme. Il se propose aujourd'hui de montrer que la Végétation est une sorte de fermentation qui unit quelques-uns de ces mêmes principes dans les Plantes, tandis qu'elle en écarte les autres, & que c'est de la différente combinaison de ces premières matières que dépend toute la variété des odeurs, tant dans les fleurs que dans les autres parties de la Plante.

Comme ce Mémoire tient à un grand nombre de connoissances chymiques, & roule sur des opérations aussi délicates que peu susceptibles d'extrait, nous ne ferons ici qu'en rapporter succinctement le résultat.

Pour mettre là-dessus ses conjectures ou plutôt ses preuves dans tout leur jour, M. Geoffroy prend une matière qui a été travaillée par les anciens Chymistes & par les modernes, passant ainsi du connu à l'inconnu, & de ce que l'Art a sçu composer ou décomposer, à ce que la Nature assemble dans ses mixtes par des opérations plus cachées, mais qui dans le fond sont les mêmes, ou ne sçauroient s'écarter essentiellement de l'ouvrage de l'Art. Cette matière est le mélange de

V. les M.

p. 53.

* V. les M.

de 1721,

page 147.

1726, p. 95.

1727, p. 114.

1728, p. 88.

1741, p. 11.

44 HISTOIRE DE L'ACADEMIE ROYALE

l'esprit de vin, qui, selon M. Geoffroy, consiste en un *combine* d'eau, d'huile & de sels que la seule fermentation a unis entr'eux, avec l'Huile de Vitriol, c'est-à-dire, avec l'acide minéral le plus concentré ou le plus intimement uni aux autres parties du mixte qu'on connoisse.

Il fait remarquer qu'en distillant ce mélange après une digestion suffisante, la variété des odeurs que cette liqueur exhale, ne dépend que de la différente modification de l'acide vitriolique avec les parties huileuses répandues dans le phlegme de l'esprit de vin; car on sçait que les huiles & les soufres sont le principe des odeurs, comme les sels sont le principe des saveurs.

Après avoir retiré de ce composé l'esprit aromatique, il reste dans la cornue une matière résineuse qui fournit l'huile essentielle qu'on nomme *Huile douce de Vitriol*; pour peu qu'on pousse vivement le feu, elle distille avec un phlegme sulfureux volatil & très-pénétrant. Et cette Huile, pour le dire ici en passant, est la base de la liqueur anodine de M. Hoffmann; si vantée par ce célèbre Chymiste, & reconnue en effet pour un excellent spécifique dans les maladies des nerfs.

M. Geoffroy passe ensuite à la théorie de cette opération, & prouve l'existence de l'acide sulfureux dans cette Huile douce & aromatique par des expériences qui la démontrent, en séparant de cet acide la véritable Huile du vin. Détail curieux & utile qu'il faut voir dans le Mémoire même.

SUR L'ANALOGIE

Qui se trouve entre le Zinck & l'E'tain.

V. les M.
p. 76.

DANS l'impossibilité où nous sommes presque toujours de connoître les corps intrinséquement & par eux-mêmes, la Chymie n'a pas de plus sûr moyen pour en découvrir la contexture & les principes, que de les comparer les uns aux autres, les moins connus à ceux qui le sont davantage.

C'est la méthode qu'a suivie M. Malouin dans ses recherches sur le Zinck ; il le compare avec l'Etain , dont l'analogie avec ce minéral l'a d'abord frappé , & ses expériences sur ce sujet l'ont conduit non seulement à de nouvelles connoissances sur la nature du Zinck , mais encore sur celle de l'Etain. Le Zinck est une matière métallique encore peu connue , dont les Potiers d'Etain font usage , & qu'on emploie dans la soudure.

Jusqu'à présent toute matière métallique de la couleur & de la dureté de l'Etain , & qui en avoit le *Cri* , c'est-à-dire , qui rendoit le même bruit quand on la cassoit ou qu'on la plioit , avoit été reçue pour de l'Etain , parce qu'on n'en connoissoit point d'autre qui eût le cri qui caractérise ce métal. Cependant M. Malouin a trouvé ce cri dans le Zinck , & plus sensible encore que dans l'Etain , celui-ci même le perd plutôt par la calcination , que ne fait l'Etain ; mais il a tiré d'un alliage de Zinck & de Plomb un métal plus traitable , plus blanc , plus dur , moins pesant que le Plomb , & qui a précisément le même cri que l'Etain ordinaire.

Il a découvert à cette occasion une manière aisée de purifier le Plomb & le Zinck , & il a observé que ces deux substances fulminent lorsqu'elles sont tenues en fonte dans le même creuset. Les circonstances de cette fulmination sont curieuses.

On n'avoit point encore calciné le Zinck autrement qu'en le sublimant en *Fleurs* ; & comme l'on croyoit les fleurs du Zinck irréductibles , on disoit en conséquence que ce minéral une fois calciné ne pouvoit être rétabli dans son premier état : mais M. Malouin calcine le Zinck en cendres , comme on calcine l'Etain , & il le rétablit de même ; ce qui peut conduire au rétablissement des fleurs du Zinck.

Après avoir découvert dans le Zinck plusieurs propriétés qui n'y avoient point été aperçues & qui lui sont communes avec l'Etain , M. Malouin fait voir qu'on peut blanchir superficiellement le Fer & le Cuivre par une couche de Zinck , comme on les blanchit ou qu'on les étame avec l'Etain , & il en explique la manière. Il y aura même plusieurs avantages

46 HISTOIRE DE L'ACADEMIE ROYALE
dans cette nouvelle espèce de blanchiment ; car le Zinck
étant beaucoup plus dur que l'Étain, il sera plus difficile à
user ; & comme il se fond aussi plus difficilement, il devra
mieux résister au grand feu. Mais ce qui est d'une toute autre
importance, il pourra prévenir les dangereux effets d'un abus
fort ordinaire, qui est d'employer autant de plomb que d'étain
au blanchiment des vaisseaux de cuisine ; ce qui se pratique
non seulement à cause que le plomb coûte beaucoup moins,
mais encore parce que mêlé avec l'étain le blanchiment qui
en résulte, a tout un autre oeil, & qu'il est beaucoup plus
brillant que celui que donne l'étain sans mélange. Cepen-
dant le plomb a des qualités très-nuisibles à la santé, on en
a vu des exemples funestes, à l'occasion de la litharge mise
trop récemment dans le vin pour le clarifier, & l'on sait
que cette drogue n'est guère que du plomb réduit en forme
de scories ou d'écume métallique, par la calcination. Les
vaisseaux de fer dont il s'est établi quelques Manufactures à
Paris avec l'approbation de l'Académie, outre qu'ils nous
garantissent des dangers du cuivre & de son verdet, qui est
un vrai poison, ont encore l'avantage d'être blanchis avec
l'étain tout pur ; mais des raisons de mode, de vains prétextes,
& quelque chose de pis de la part des ouvriers & de ceux
qui ont à se servir de vaisseaux de cuisine, seront long-temps
un obstacle invincible au succès de cet utile établissement.

Pour en revenir à l'étamage de Zinck, nous avouerons
avec M. Malouin, qu'on y trouveroit aussi quelques incon-
véniens, quoique d'une autre espèce que ceux dont nous
venons de parler : ce seroit à l'usage & à la pratique d'y
remédier, ou de le rejeter. La perfection des Arts est tou-
jours précédée de mille difficultés, & n'arrive qu'après une
longue suite d'expériences.

En poursuivant ainsi ses recherches sur l'analogie du Zinck
& de l'Étain, M. Malouin a trouvé que l'un & l'autre fondus
avec le mercure perdoient leur cri. Il a remarqué aussi que
le Zinck & l'Étain détonnent fortement avec le nitre ; ce qui
lui a fait croire que l'Étain & le Zinck abondent en soufre,

& de là lui est venue l'idée de les travailler l'un & l'autre avec le Soufre commun. La fusion du Soufre avec l'Etain lui a donné une matière en aiguilles comme l'Antimoine; c'est une espèce de mine d'Etain artificielle. Il n'en a pas été de même avec le Zinck, celui-ci n'a pû être dissous avec le Soufre, il est resté dans son entier. Ici l'analogie ne se soutient plus, & M. Malouin n'a pas voulu nous le laisser ignorer. Il faut bien que le Zinck, qui après tout n'est pas de l'Etain, ait ses propriétés particulières; mais l'expérience que M. Malouin a faite pour s'en convaincre, nous procurera d'autres avantages dans la Métallurgie, & nous fournira surtout un moyen de débarrasser l'Or & l'Argent de l'Etain lorsqu'ils y sont mêlez. Cette opération n'est qu'annoncée dans ce Mémoire, mais elle nous sera donnée dans un autre, ou dans plusieurs autres qui suivront de près celui-ci.

De semblables vûes, qui ne sont pas simplement curieuses, méritent assurément l'attention des Artistes & du Public.

SUR LE SUCCIN.

PARMI les drogues & les substances dont on se sert le plus communément en Médecine & pour les usages de la vie, il en est encore plusieurs dont on ne sçait pas bien l'origine & la formation naturelle; le Succin, le Carabé ou Ambre jaune sont de ce nombre: c'est une matière dure & un peu transparente que tout le monde connoît. On nous l'apporte de Prusse, où les vagues de la Mer Baltique se jettent sur les rivages; mais on en trouve aussi de liquide & de solide aux bords de plusieurs petites rivières aux environs de cette mer, & enfin il y en a bien avant dans les terres & dans des montagnes fort éloignées de la mer, en Sicile, en Suède, en Provence près de Sisteron, & en plusieurs autres lieux, ce qui a fait regarder le Succin par la plupart des Modernes, comme un fossile & une espèce de bitume. C'est ainsi que nous le qualifions d'après M. Bourdelin, quoique dans le

V. les M.

P. 143.

Mémoire qui fera le sujet de cet article, M. Bourdelin se soit moins proposé de nous donner l'histoire naturelle du Succin, que l'examen chymique des parties qui le composent ; il n'est même question dans son Mémoire que d'une de ces parties, sçavoir, du Sel volatil qu'on retire de ce bitume.

Les premiers Auteurs qui ont parlé du sel volatil de Succin, l'avoient rangé dans la classe des sels volatils ordinaires & alkalis. Cependant M. Boullue le père fit voir à l'Académie * V. l'Hist. en 1699 *, d'après Barchusen, & contre le sentiment de Glaſer, le Fevre & Charas, que le sel volatil du Succin différoit essentiellement des autres sels volatils, en ce qu'il fermentoit avec les alkalis, & que par conséquent il étoit acide.

* V. l'Hist.
p. 54-

Mais quel est le degré de volatilité qu'il convient de lui attribuer ? Quelques Chymistes ont cru qu'il le cédoit en cela à la plupart de ces sels, & ils ne l'ont fait que demi-volatil. La raison qu'ils en ont donnée, étoit fondée sur ce principe, que les sels les plus volatils des corps mis en distillation, montent avant leurs huiles. Or en distillant le Succin ils voyoient monter l'huile en même temps que le sel, ou même auparavant ; mais l'expérience a bien convaincu M. Bourdelin qu'ils erroient dans le fait. Il a toujours vû le sel volatil du Succin monter après l'esprit, & avant l'huile même la plus claire. Ce n'est pas que ces Chymistes aient voulu en imposer, ou qu'ils se soient fait illusion à cet égard ; ils ont vû distinctement ce qu'ils disent avoir vû : toute la différence vient du procédé, de la manière de graduer le feu. Quand on a soin de donner un feu très-doux, comme le pratique M. Bourdelin, le phlegme monte d'abord, ensuite l'esprit, qui est une seconde portion de phlegme où il entre aussi un peu de sel volatil en dissolution ; après cette première portion de sel volatil dissous dans le phlegme, monte la partie la plus considérable de ce sel qui est suivi de l'huile, blanche d'abord, jaune ensuite, & enfin noire : mais si l'on donne un feu trop fort, comme ont fait sans doute les Chymistes dont il s'agit, l'huile monte en effet avec le sel volatil confondu & mêlé avec

avec elle. Voilà la source de l'erreur, tant il est aisé de se méprendre dans les opérations chymiques, même les plus ordinaires, & plus encore dans les conséquences précipitées qu'on en tire. M. Bourdelin pense donc que le sel volatil du Succin est pour le moins aussi volatil que les sels alkalis volatils qu'on retire des matières animales, puisque ceux-ci ne montent qu'avec l'huile ou même après l'huile.

On sçavoit dès la fin du dernier siècle que le sel volatil du Succin faisoit une classe à part, une espèce de sel volatil différent des autres, puisqu'on n'ignoroit pas que ce sel étoit en même temps acide & fermentoit avec les alkalis, au lieu que les sels volatils qu'on avoit connus jusqu'alors, étoient alkalis & fermentoient avec les acides; mais on ne déterminoit pas l'espèce d'acide qui constituoit celui du sel de Succin.

Les Modernes plus hardis se sont accordez à dire que cet acide étoit l'acide vitriolique, & cela principalement sur deux raisons assez séduisantes; l'une qu'en fouillant dans les mines de Succin, on y trouvoit toujours un lit de mine de vitriol de Mars au dessus du lit de sable où sont ordinairement logez les morceaux de Succin; l'autre que le sel du Succin ne se décompose point lorsqu'on verse dessus de l'huile de vitriol, ce qui devoit, disent-ils, arriver si c'étoit un autre acide que l'acide vitriolique qui entrât dans la composition du sel du Succin. Mais M. Bourdelin après avoir discuté ces raisons, fait voir sensiblement leur peu de solidité, & montre enfin par des expériences incontestables, que l'acide en question est véritablement celui du sel marin.

Ce sentiment est appuyé sur des preuves dont voici le précis. 1.° Les crysiaux du sel du Succin sont, comme ceux du sel marin, de figure cubique, seulement un peu oblongs ou parallélépipèdes. 2.° Leur goût est celui du sel marin. 3.° Ils décrépitent sur les charbons ardents. 4.° Ils exhalent l'odeur de l'esprit de sel quand on verse sur eux de l'huile de vitriol. 5.° Quelques gouttes de la dissolution des crysiaux du Succin versées dans une dissolution de mercure par l'esprit de nitre, font un précipité blanc. 6.° Enfin quelques gouttes

50 HISTOIRE DE L'ACADEMIE ROYALE
de la dissolution de ces crystaux versées dans une dissolution
d'argent par l'esprit de nitre, font la précipitation de l'argent
en forme de caillé blanc, qui, quand on l'expose au feu,
devient ce que les Chymistes appellent *Lune Cornée*; tous
phénomènes qui appartiennent à l'acide du sel marin.

V. les M.
p. 216.

Nous renvoyons aux Mémoires
Les Remarques de M. l'Abbé Nollet sur la teinture
d'Orseille pour colorer la liqueur des Thermomètres, & la
manière de rendre cette couleur durable. Il ne faut pour
remplir cette dernière condition que laisser un peu d'air dans
le tube du Thermomètre; tant ce qui tient à la théorie des
couleurs est subtil!

p. 379. Deux Procédés nouveaux pour obtenir sans le secours du
feu, une Liqueur éthérée fort approchante de celle à laquelle
M. Frobenius Chymiste Allemand, a donné le nom d'*Ether*,
envoyez par M. Navier Médecin établi à Châlons sur Marne,
Correspondant de l'Académie, & donnez par M. du Hamel
avec des remarques.

*Recueil d'ex-
périences &
Observations
sur la Pierre,
&c.*

LES récompenses promises par le Parlement d'Angleterre
à Melle Stephens, pour la publication de son remède
sur la Pierre, & plus encore ces récompenses accordées après
le témoignage avantageux que les Commissaires nommez
pour l'examiner, ont rendu à ce remède, ne pouvoient man-
quer d'exciter l'attention des gens de l'Art.

M. Morand, que sa profession, & son habileté dans la
Taille intéressent encore plus pour le bien public que pour
l'honneur de cette opération, souvent très-difficile, toujours
dangereuse, a saisi avec empressement un remède qui pou-
voit l'en dispenser, & l'épargner aux malades. On a vû une
partie de son travail sur ce sujet dans les Mémoires de 1740
& 1741; travail qui présente le résultat d'un grand nombre
d'expériences, & qui suppose une connoissance exacte de
tout ce qui avoit été fait là-dessus en Angleterre.

Dans le dessein de l'acquiescer cette connoissance M. Morand,

qui sçait l'Anglois, s'étoit associé avec M. de Bremond pour traduire tous les ouvrages qui paroïtroient sur cet important remède, & tirer de quelques-uns des Commissaires nommez par le Parlement les éclaircissémens nécessaires.

Après avoir fait de leurs traductions & des éclaircissémens qui s'y rapportent, l'usage qu'ils croyoient en devoir faire pour leurs recherches particulières, ils n'ont pas voulu priver le Public de cette collection qui a fourni la matière de deux volumes remplis de pièces très-intéressantes. Le premier volume est de M^{rs} Morand & Bremond conjointement, le second est de M. Morand seul.

Le premier contient le détail de 155 observations, & les inductions qu'on en peut tirer pour & contre le remède de M^{lle} Stephens, publiées par M. Hartley de la Société Royale, avec les expériences & les analyses qu'il en a faites, soit immédiatement sur les drogues mêmes, soit par leurs mélanges avec l'urine. On trouve encore dans ce volume l'histoire du remède par rapport à la récompense qui avoit été assurée à M^{lle} Stephens par le Parlement d'Angleterre; la recette véritable publiée par M^{lle} Stephens en 1739; cinq lettres écrites à M. Morand par différentes personnes, entre lesquelles sont quelques-uns des Commissaires du Parlement; & un examen chymique des substances qui entrent dans la recette, envoyé par M. Geoffroy à M. Hartley, à la sollicitation de M. Morand. Car, comme on a vû dans l'Histoire de l'année dernière*, ces deux Académiciens se sont encore associez sur le même sujet; & il faut convenir qu'il brille dans tout ceci un zèle désintéressé dont l'amour propre des Sçavans ne fait pas toujourns son capital.

Le second volume, qui a été présenté à l'Académie sur la fin de cette année, contient un supplément de M. Hartley à son premier ouvrage, & les expériences particulières de M. Kirkpatrick Médecin; & ces expériences sont d'autant plus précieuses & doivent avoir d'autant plus de poids, que M. Kirkpatrick avoit la Pierre lui-même. Suivent les analyses des drogues qui composent le remède, & principalement du

* Hist.
de 1741,
p. 78.

Savon qui en fait la base, par le célèbre M. Hales; l'extrait du Mémoire donné à l'Académie en 1740 par M. Morand; de nouvelles observations sur la meilleure manière de faire usage de ce remède, par M. Geoffroy; & enfin plusieurs lettres écrites d'Angleterre à ce sujet par M^{rs} Hales, Hartley & Pellet.

Il est à remarquer que les deux nations ont paru également attentives à ce qui se faisoit en cette occasion de part & d'autre, & également disposées à profiter de leurs lumières réciproques: en même temps que M. Morand publioit à Paris la traduction françoise de différens ouvrages Anglois, on publioit à Londres la traduction angloise des Mémoires de M. Morand.

Tant d'expériences & de recherches n'ont pas été vaines. Le remède de M^{lle} Stephens a déjà soulagé plusieurs Pierreaux. Il y en a, dit M. Morand, des exemples incontestables & non équivoques à Paris & à Londres; & remarquez que M. Morand a eu connoissance de plus de soixante malades qui en ont usé. C'est à l'urine que le remède imprime sa vertu dissolvante, capable d'entamer la Pierre & d'en décomposer les parties, comme on l'a vérifié par les expériences, & par l'ouverture des Cadavres. Ces assurances de la part d'un homme si instruit, & qui est engagé, pour ainsi dire, par état, à décrier tous les dissolvans de la Pierre, pourroient-elles ne pas faire impression sur les esprits? Tel est cependant le sort des nouveaux remèdes, que d'abord on y court en foule, qu'on les applique à tout, & que bien-tôt après on les oublie, on ne s'en sert plus. Celui-ci ne se garantira pas sans doute de ce triste retour, & M. Morand semble déjà le craindre dans la courte préface qu'il a mise à la tête de ce volume. La mode ne perd pas ses droits, son inconstance & ses caprices s'exercent depuis tout ce qu'il y a de plus frivole jusque sur notre propre vie. Les Puissances qui veillent à la conservation des citoyens ne retirent donc pas toujours de leurs soins & de leurs libéralités à cet égard tout le fruit qu'elles en pourroient attendre. Il est peu de ces remèdes

d'abord très-accréditez, qui ne perdent infiniment dans un certain Public, dès qu'ils cessent d'être inconnus, & qu'ils commencent à être préparés & offerts par des mains intelligentes.

Un des grands avantages de celui de M^{lle} Stephens, c'est que parmi le grand nombre d'épreuves qui en ont été faites, on n'a point observé qu'il eut de mauvais effets, lors même qu'il n'opère pas selon sa destination. On ne peut lui reprocher que d'être fort dégoûtant ; défaut qui mérite à peine d'être mis en ligne de compte à côté des dangers de la Taille, & qu'on a même fort corrigé. Aussi M. Morand remarque judicieusement, que tout homme qui n'a d'autre ressource pour mettre fin à ses maux que l'opération de la Taille, ou le remède de M^{lle} Stephens, seroit insensé, s'il n'essayoit de ce remède avant que de se livrer au couteau.

Cette collection ne contient pas à beaucoup près tout ce qui a été fait sur ce sujet, mais elle en est la partie la plus utile, la plus sûre, & celle dont le Public est le plus en état de profiter.

Nous avons informé le Public l'année dernière *, des motifs qui ont porté le Gouvernement & l'Académie à charger M. Hellot de travailler sur l'Art des Teintures, & nous avons annoncé en même temps le Traité que M. Hellot préparoit sur ce sujet. C'est de ce Traité qu'il nous a donné cette année la première section ; & ce commencement qui, au jugement de l'Académie, contient déjà bien des nouveautés, & qui est écrit avec beaucoup de méthode, ne peut que former un préjugé avantageux pour le reste de l'ouvrage.

*Art de la
Teinture.*

* Hist.
de 1741,
p. 80.





BOTANIQUE.

- N**Ous renvoyons entièrement aux Mémoires
- V. les M. Une Observation nouvelle de M. Bernard de Jussieu
P. 131. sur les Fleurs d'une espèce de Plantain, nommée par M. de Tournefort dans ses Elémens de Botanique, *Plantago palustris granineo folio monanthos Parisiensis*.
- P. 233. Le Mémoire de M. de Buffon sur la culture des Forêts, qui est une suite de celui qu'il donna en 1739 sur la conservation & le rétablissement des Forêts. Tout ce que nous aurions à dire touchant cette importante matière est rappelé dans le Mémoire même.



ALGÈBRE.

CALCUL INTEGRAL.

M. Fontaine nous annonça l'année dernière un Traité du Calcul Intégral qu'il est dans le dessein de donner au Public, & dont il a communiqué cette année la première esquisse aux Commissaires nommez par l'Académie pour l'examiner, & lû quelques morceaux dans nos assemblées. Presque tout ce qu'on a vû paroître jusqu'à aujourd'hui sur ce Calcul, se réduit à la manière d'intégrer un nombre assez borné d'Equations différentielles qui ont certaines conditions requises, & à quelques Règles particulières pour la séparation des inconnues dans celles de ces Equations qui ne sortent point de certains cas. Rien de fixe & de déterminé pour les Equations d'un ordre quelconque, & à autant de variables qu'elles en ont quelquefois, sans constantes & avec constantes. C'est à la sagacité & à l'adresse de l'Algébriste ou du Géomètre à ramener quelques-unes de ces Equations aux cas favorables, en les transformant, en les maniant & remaniant de mille façons différentes; en un mot, nulle règle générale sur ce sujet, malgré les efforts qu'ont fait les plus grands Géomètres pour en trouver quelqueune qui méritât ce nom. Voilà cependant ce que M. Fontaine se propose de nous donner. Il cherche immédiatement l'Equation algébrique ordinaire & en termes finis, d'où la différentielle qu'on veut sommer ou intégrer, peut avoir pris naissance, ou, ce qui revient au même, une expression différentielle correspondante égale à zéro. Ce qu'il a déjà lû à l'Académie sur les Equations qui n'ont que de premières différences, a paru entièrement neuf, & les Commissaires ont porté le même jugement de ce qu'ils ont trouvé dans son ouvrage sur le

0:0

OUVRAGES DE GEOMETRIE
PRESENTEZ A L'ACADEMIE.

Sur la Courbe d'égale pression dans un milieu résistant.

* V. l'Hist.
de 1700,
p. 78.

* V. les Hist.
de 1700, *ibid.*
& 1710, p.
98, & Mém.
p. 161.

On

On pouvoit aussi imaginer la Pression comme indépendante de son rapport d'égalité, ou de tel autre rapport avec la Pesanteur, mais constante & toujours égale à elle-même, qui est la condition sous laquelle M. Parent résolut le Problème, & sur laquelle M. Saurin fit plusieurs observations délicates *, pour empêcher qu'on ne confondît la question ainsi conçue avec le Problème de M. le Marquis de l'Hôpital. La différence en est si grande, que dans le premier cas la courbe cherchée est géométrique, & qu'on en peut même trouver tous les points en ne se servant que de cercles & de lignes droites; au lieu que dans le second & par la solution de M. Parent, c'est une courbe mécanique & une vraie Cycloïde.

* V. l'Hist.
de 1708,
p. 84.

Jusqu'ici nous n'avons point fait attention au milieu dans lequel se meut le corps tombant, nous l'avons considéré comme dans le vuide, & l'on sent assez combien cette nouvelle condition du milieu résistant introduite dans le Problème des courbes de pression, devra en augmenter la difficulté. C'est sous cette forme que M. d'Arcy, jeune Irlandois d'une naissance distinguée, l'a résolu, en supposant seulement la pression toujours égale à elle-même, & que le milieu résiste selon les quarrés des vitesses. L'Académie à qui il est venu lire son Mémoire sur ce sujet, en a été fort satisfaite. L'Equation différentielle qui résulte de son calcul, & qu'il trouve de deux façons différentes, lui donne tout ce qu'on peut demander de plus général sur ce Problème. Il montre la manière de ramener son Equation à la Courbe de M. de l'Hôpital, ce qui n'est pas sans quelque difficulté; mais il résout lui-même les doutes qu'on pourroit se faire là-dessus & sur quelques autres articles du Mémoire. Il est à souhaiter que les suffrages de la Compagnie inspirent de plus en plus à M. d'Arcy le desir de lui consacrer ses talens.

I. I.

Divers Traités de Géométrie.

M. du Hamel a présenté à la Compagnie plusieurs ouvrages de Géométrie de M. Robillard, fils du Professeur de Mathématiques de même nom aux Ecoles d'Artillerie de Metz, consistant en cinq Sections ou Traités de Géométrie détachés, & qui paroissent tout prêts à être donnés au Public.

Le premier Traité a pour titre *Coupe des Solides*, & pour objet la détermination des courbes que ces coupes ou sections peuvent produire.

La *Stéréotomie* ou la Coupe des Solides est une des plus vastes matières que la Géométrie puisse embrasser, puisqu'il n'est point de courbe qu'on ne puisse rapporter à la section particulière de quelque solide; la coupe ou la section n'est autre chose alors que la trace qu'une surface courbe coupée de tel ou tel sens, laisseroit sur un plan. Ainsi un cône droit, par exemple, coupé parallèlement à sa base, qui est elle-même un cercle, donnera toujours des circonférences de cercle; s'il est coupé parallèlement à un de ses côtés, ce seront des Paraboles; parallèlement ou obliquement à l'axe, & de manière que la coupe ne puisse passer que par un des côtés, des Hyperboles; & enfin si la coupe est oblique à l'axe & à l'un des côtés, en sorte qu'étant prolongée elle passe par les deux côtés, on aura des Ellipses; toutes courbes très-connues sous le nom de Sections coniques. Il n'est pas de génération des courbes plus naturelle, plus instructive, ni de plus grand usage dans les Arts. Toute la doctrine de la coupe des pierres pour la construction des voûtes de différente espèce, ne roule que sur cette théorie. Une autre génération des courbes plus relative à l'art de les décrire sur le papier ou sur un plan donné, est celle qui se fait par un mouvement continu, avec un compas, ou par le moyen d'une pointe qui coule le long d'une corde flexible fixée par ses bouts à un ou plusieurs

centres ou foyers, ou appliquée à quelque règle, droite, courbe ou angulaire ; & enfin on a la génération ou la description des courbes par plusieurs de leurs points trouvez géométriquement aussi près les uns des autres, & en aussi grand nombre qu'on veut pour en déterminer plus ou moins exactement le cours.

La génération qu'emploie M. Robillard par rapport aux Solides dont il veut connoître la section, consiste à imaginer entre deux courbes quelconques tracées sur un plan, & qu'on peut appeller Courbes des limites, une infinité de lignes droites parallèles entr'elles, & autant de plans circulaires élevez perpendiculairement au plan des courbes & sur chacune de ces lignes prises pour diamètres des cercles. Tous ces plans forment un solide qu'il coupe en différens sens par d'autres plans différemment posez ; & supposant ensuite que les deux courbes des limites soient des cercles, des paraboles, des ellipses, des hyperboles, ou autres telles courbes les plus connues & différemment combinées entr'elles, il détermine la figure de la section. Il examine aussi en quels cas les courbes de section & celles des limites sont de même genre.

Dans le second Traité qui a pour titre *Lignes des Foyers*, c'est-à-dire, qui passent par les foyers d'une suite infinie d'autres courbes données sous certaines conditions, M. Robillard expose fort au long les propriétés de deux espèces de courbes asymptotiques qui s'engendrent dans le cylindre ; les unes, lorsqu'on prend un point quelconque sur le côté de ce solide, & qu'on fait passer par ce même point une infinité de points qui coupent transversalement le cylindre sous une infinité d'inclinaisons différentes ; & comme on sçait que les sections du cylindre produisent des ellipses, & que les ellipses ont des foyers, c'est la courbe qui passe par un des foyers de celles-ci, & qui est une hyperbole, que M. Robillard appelle *ligne des foyers* ou *hyperbole cylindrique*. Les autres courbes de cette espèce sont produites de même, lorsqu'au lieu de prendre sur le côté du cylindre le point par

où passent tous les plans coupans, on le prend sur son axe. Il ne borne pas cette spéculation au seul cylindre, il y fait entrer les cylindroïdes paraboliques, elliptiques & hyperboliques, &c. il en détermine les lignes des foyers, il donne la manière de décrire ces lignes, il leur mène des tangentes, & il mesure les surfaces qu'elles renferment, leurs espaces asymptotiques & leurs solides de révolution.

Le développement des Solides ou de leurs surfaces fait le sujet du troisième Traité. Le développement est aux Solides ce qu'est la rectification à l'égard des courbes; dans celles-ci il s'agit de les comparer à la ligne droite, & dans les autres il faut applanir ou réduire à un plan leurs surfaces convexes ou concaves. M. Robillard ne traite sous ce titre, que du développement de quelques portions de surfaces cylindriques comprises entre les cercles de la base & une section qui suit le contour d'une courbe tracée sur le plus grand des rectangles circonscrits. C'est en supposant que cette courbe soit quelque'une des Sections coniques, ou telle autre courbe connue, qu'il développe la surface cylindrique, qu'il détermine la nature de la courbe qui termine cette surface développée, qu'il mène des tangentes à cette courbe, & qu'il en donne la quadrature & le solide de révolution.

Dans le quatrième Traité intitulé *De Maximis*, M. Robillard détermine à l'égard de plusieurs Solides de révolution ou Sphéroïdes, le lieu des cones & des cylindres inscrits qui ont la plus grande solidité ou la plus grande surface; & considérant ces mêmes solides comme des vases remplis d'eau, il indique quel est le cercle élémentaire de leur surface, ou le plan élémentaire de leur solidité, qui soutient la plus grande pression de cette eau.

Le cinquième ou dernier Traité, sous le titre d'*Hydraulique*, a pour objet la pression & l'écoulement des Fluides contenus dans différens vases formez par la révolution de quelque courbe autour de son axe. M. Robillard y donne la figure d'un vase où tous les élémens de la surface intérieure

sont également pressés par le fluide, & d'un autre où tous les plans parallèles à la base souffrent une égale pression. Il détermine les lieux géométriques d'une infinité de vases cylindriques inégaux, tels que tous leurs fonds seroient également pressés, ou tels que la pression latérale du fluide seroit la même dans tous ces vases. Il cherche aussi les lieux d'une infinité de vaisseaux cylindriques ou coniques, qui étant percés d'une même ouverture par le fond, & continuellement remplis d'eau, dépenseroient dans le même temps un volume d'eau égal à leur capacité; les lieux d'une infinité d'autres vaisseaux, sphériques, paraboliques, hyperboliques, &c. qui emploieroient le même temps à se vider par une même ouverture faite dans la partie la plus basse de ces solides, où se trouve ordinairement le sommet de la courbe dont la révolution les a engendrez. Enfin il étend ses recherches sur quelques cylindroïdes renversez ou couchés, en supposant leurs axes horizontaux, & que l'ouverture par où l'eau s'écoule, soit à la partie la plus basse.

Cet exposé suffit pour donner une idée assez complète de tout l'ouvrage, & pour justifier le jugement favorable qu'en a porté l'Académie. Elle a jugé que les quatre premiers traités contenoient un grand nombre de Théorèmes curieux; & qui, quoique particuliers & faciles à trouver par les méthodes connues, n'avoient point encore été donnez. Ces Théorèmes sont déduits des premiers principes par une synthèse naturelle, claire & élégante, & quelquefois aidée du calcul. Le cinquième traité où il s'agit de l'Hydraulique, a les mêmes avantages du côté de la méthode & de la nouveauté, mais on n'y a pas trouvé toute l'étendue qu'il pouvoit avoir pour la pratique; l'Auteur n'y considère ni la ténacité des parties de l'eau, ni son frottement sur les différentes surfaces des vaisseaux d'où elle s'écoule, ni l'épaisseur des lames où sont pratiquées les ouvertures; élémens qu'on ne peut cependant se dispenser de faire entrer dans cette théorie, & sans lesquels tout ce qu'on peut proposer sur l'écoulement

62 HISTOIRE DE L'ACADEMIE ROYALE

des eaux ne sçauroit être d'aucune utilité, ni avoir lieu dans la Physique. C'est que M. Robillard n'est parti dans cette recherche que des anciens principes, dont tant d'expériences répétées ont prouvé l'insuffisance. Il est vrai aussi que cette matière est aujourd'hui une des plus épineuses que puissent offrir les Sciences Physico-mathématiques ; les Géomètres du premier ordre qui l'ont traitée, n'ont pas toujours été d'accord entr'eux. Mais, quoi qu'il en soit, la lecture de tous ces ouvrages ne peut que faire naître une idée avantageuse de la justesse & de la netteté d'esprit de l'Auteur, aussi-bien que de l'étendue de ses connoissances en Géométrie.



ASTRONOMIE.

PROJET D'UN NOUVEAU CATALOGUE DES ÉTOILES FIXES.

M l'Abbé de la Caille nous a lû cette année le projet qu'il a formé, & à l'exécution duquel il a déjà mis la main, d'un nouveau Catalogue des Étoiles fixes. Il étoit utile que les autres Astronomes de l'Académie en fussent instruits, & il ne l'est pas moins que ceux du reste de l'Europe le soient, pour concourir, s'il se peut, les uns & les autres au progrès & à la perfection de ce grand ouvrage.

Un Catalogue des Fixes avec leurs positions sur le Globe céleste a toujours été d'une nécessité absolue à tout Astronome, c'est comme son itinéraire pour un pays où il a continuellement à voyager. Les descriptions que les Anciens nous ont laissées du ciel étoilé, ces noms, ces figures de Héros de la Fable & d'animaux, sous lesquels ils ont désigné les Constellations dans l'Antiquité la plus reculée, ces observations d'Eclipses qu'ils nous ont transmises, & sur-tout ces préceptes d'Agriculture presque toujours fondez ou indiquez sur le temps du lever ou du coucher de quelqu'Étoile, & les prédictions météorologiques qu'ils y ajoûtoient, semblent supposer chez les Anciens une connoissance assez exacte de la situation des Fixes, & quelque chose d'équivalent à nos Catalogues. Cependant le plus ancien monument qui nous reste dans ce genre, ne va pas bien loin au delà de l'Ère Chrétienne. Aristylle & Timocharis qui vivoient environ 290 ans avant cette Ère, sont les premiers que nous connoissons parmi les Grecs, qui ayent déterminé avec exactitude la position de quelques Fixes. Ce ne fut qu'environ 200 ans après eux qu'Hipparque entreprit de donner un

dénombrement général de toutes les Etoiles du ciel; entreprise audacieuse aux yeux de Pline, & qu'il croyoit à peine permis aux Dieux de tenter, *rem etiam Deo improbam*. Hipparque, ajoute-t-il, ne laissa pourtant à la postérité qu'environ 1000 Etoiles dont il détermina les positions; mais le même Pline nous apprend que de son temps on en comptoit jusqu'à 1600 en 72 Constellations. Quoique Ptolomée soit venu une quarantaine d'années après ce Naturaliste, & qu'il ait écrit sous les règnes d'Adrien & d'Antonin, on ne trouve que 1022 Etoiles en 48 Constellations dans son *Almageste*, qui n'est guère autre chose dans cette partie, que le Catalogue d'Hipparque dont nous lui sommes redevables; mais ce n'est pas la seule occasion où Ptolomée nous a semblé ignorer ce que ses prédécesseurs avoient connu. Quant aux Egyptiens & aux Chaldéens, il ne nous reste aucun vestige de leur travail sur ce sujet. L'Astronomie ayant passé des Grecs chez les Arabes, Albategnius l'un des plus habiles d'entr'eux, & qui vivoit sur la fin du neuvième siècle, dressa un Catalogue des Fixes où il ne fit que retoucher celui de Ptolomée, en ajoutant à l'ascension droite de chaque Etoile le chemin qu'elle avoit parcouru d'Occident en Orient, selon l'ordre des Signes; c'est ce qu'on nomme la *Précession des Equinoxes*, & qui, comme on sçait, n'est que l'effet d'un mouvement particulier de l'axe de la Terre, d'environ un degré en 72 ans. Ptolomée croyoit ce mouvement de 100 ans, & n'ayant corrigé le progrès des Fixes depuis Hipparque, c'est-à-dire, sur un espace d'environ 265 ans, qu'à raison de 100 ans par degré, il y laissa une erreur de plus d'un degré; erreur qui jeta ensuite les Arabes dans une hypothèse qui péchoit en sens contraire; car ayant compté ce degré sur le chemin que la précession des Equinoxes avoit fait depuis Ptolomée jusqu'à eux, ils ne donnèrent que 66 ans à la même période. Alfonse Roi de Castille, vers le milieu du treizième siècle, & malgré les sommes immenses qu'il sacrifia à l'Astronomie, ne porta pas ses vûes & ses observations à cet égard plus loin qu'Albategnius. Les soins du fameux Vlugh-Beigh Prince Tartare, qui

qui vivoit dans le quinzième siècle, & petit-fils de Tamerlan, n'aboutirent encore qu'à rectifier de la même manière le Catalogue de Ptolomée. Il employa sans doute à d'autres usages ce prodigieux quart-de-cercle qu'il avoit fait construire, & dont on dit que le rayon égaloit la hauteur de l'église de St^e Sophie à Constantinople. Ainsi le Catalogue d'Hipparque est le seul, en un sens, qu'on ait eu entre les mains pendant l'espace de dix-sept à dix-huit siècles, c'est-à-dire, jusqu'à Guillaume IV Landgrave de Hesse, qui animant par ses libéralités & par ses lumières les plus fameux Astronomes de son temps, fit ajouter aux Catalogues antérieurs les déterminations de 400 Etoiles. Il est honorable à l'Astronomie de compter de si grands Princes parmi ses plus zélés partisans, si cependant elle n'a pas quelquefois partagé leurs faveurs avec l'Astrologie judiciaire. Enfin parut le célèbre Tycho-Brahé, qui par le nouveau Catalogue des Fixes, auquel il s'appliqua toute sa vie avec une assiduité & des soins incroyables, mérita plus que par tous ses autres travaux le titre de Restaurateur de l'Astronomie. Hévélius ne laissa pas d'y ajouter encore plusieurs Constellations ou amas d'Etoiles qui avoient été omises par Tycho-Brahé, & qu'on ne plaçoit sur le Globe que vaguement, comme *sparfiles* & indéterminées. Le renouvellement de l'Astronomie & de la Physique, arrivé dans le dernier siècle, & occasionné sur-tout par l'établissement des Académies sçavantes de France & d'Angleterre, l'invention des Lunettes d'approche, & mille autres secours dûs à la sagacité des Modernes, ou au progrès naturel de l'esprit humain, ne pouvoient manquer d'influer sur le dénombrement & la détermination des Etoiles. M. Richer en 1672; & M. Halley en 1676, allèrent observer celles du Pole austral inconnu aux Anciens, & enrichirent l'Astronomie de toute cette partie de la Sphère céleste que leurs prédécesseurs avoient ignorée. Feu M. Maraldi avoit formé le projet de réunir toutes ces observations des Anciens & des Modernes, & en y ajoutant les siennes, d'en construire un nouveau Catalogue; mais la mort a prévenu l'accomplissement

de ses desseins. Tout ce que nous avons de plus complet en ce genre, est le Catalogue Britannique de Flamsteed, qui contient 3 000 Etoiles, & qui fera éternellement honneur à son Auteur & à la nation.

On peut juger par ce détail succinct des efforts que les plus illustres Astronomes de tous les siècles ont faits sur ce sujet, de l'importance & de la difficulté de l'ouvrage que M. l'Abbé de la Caille nous prépare. Un bon Catalogue des Fixes une fois achevé, les mouvemens de toutes les Planètes deviennent aisez à observer, on n'a plus besoin de méridiens déterminez avec tant de scrupule, presque plus de quart-de-cercles fixes & immobiles, ou du moins si exacts, il ne faut qu'une bonne pendule & quelques lunettes; dès-lors tout homme médiocrement versé dans l'Astronomie, peut la pratiquer avec autant de facilité que de précision, car à mesure que l'art se perfectionne, moins d'habileté suffit à celui qui l'exerce; dès-lors plus de Comètes dont on ne puisse aussi-tôt déterminer le cours en tout temps & en tout lieu, par la méthode la plus aisée & la moins susceptible d'erreur; il ne faut que les comparer aux Etoiles voisines.

Quoique les Catalogues qu'on a publiez successivement jusqu'à aujourd'hui, enchérissent les uns sur les autres en étendue & en précision, aucun cependant ne nous a procuré tous ces avantages. On a vû, par exemple, que la Comète qui a paru cette année, & dont nous parlerons bientôt, a passé auprès d'un grand nombre d'Etoiles inconnues dont il a fallu ensuite déterminer la position dans les temps favorables. Ce n'est pas tout, quand même on auroit trouvé toutes ces Etoiles dans les Catalogues, M. l'Abbé de la Caille ne pense pas qu'on eût dû totalement s'y fier, & se dispenser d'en vérifier la position par soi-même.

Quelques raisons de confiance qu'on puisse alléguer en faveur des Astronomes qui ont passé leur vie à construire ces Catalogues avec les meilleurs instrumens & selon les méthodes les plus exactes, il reste encore bien des sujets de doute sur la précision qu'on en peut attendre. 1.^o On a été obligé de se

servir de la théorie du Soleil pour déterminer l'ascension droite des Etoiles, & cette théorie est encore assez éloignée de sa perfection, nul Astronome ne pouvant se flatter de calculer le vrai lieu du Soleil à moins d'une minute près. 2.° On y a employé des arcs des distances observées entre les Etoiles, ou l'on s'est servi d'instrumens muraux fixez dans le méridien ou à peu près, avec une alidade mobile sur un cylindre au centre de l'instrument ; & la première de ces pratiques est nécessairement susceptible d'erreur, tant de la part des divisions de l'instrument, que de celle des réfractions qui accourcissent les distances entre des Etoiles inégalement élevées sur l'horizon : la seconde ne peut donner la différence d'ascension de deux Etoiles un peu éloignées en déclinaison, à plus de 2 secondes de temps près, ou de 30 en degré. 3.° L'aberration des Fixes ou de la Lumière n'étant pas connue dans le temps des observations de ces Astronomes, ils n'ont pû y avoir égard, & par conséquent leurs déterminations ont été exposées à l'erreur entière causée par l'aberration ; d'où il suit que quoique la somme des erreurs commissibles par toutes ces causes, ne doive guère monter au delà de quelques minutes, l'incertitude qui en peut naître, est cependant plus que suffisante pour empêcher ceux qui aiment la précision, de s'en rapporter entièrement à ces Catalogues, sur-tout pour certaines recherches délicates. 4.° Enfin, tant qu'il y manquera un si grand nombre d'Etoiles, on ne peut pas dire que cette partie de l'Astronomie soit aussi parfaite qu'elle peut l'être, & qu'il n'y ait plus rien à désirer.

Seroit-il cependant si difficile de pousser la précision plus loin qu'on n'a fait jusqu'ici, de n'oublier aucune Etoile visible aux lunettes, par exemple, de 2 ou 3 pieds, & de mettre un Catalogue en état d'être comme un instrument universel, sûr & exact ?

On appelle Longitude en Géographie & sur le Globe terrestre, par rapport à un lieu quelconque qu'on y veut désigner, la distance du Méridien de ce lieu au premier Méridien, comptée par les degrés de l'Equateur ; & Latitude, la

distance du parallèle de ce même lieu à l'Equateur, prise en degrés du Méridien. Il n'en est pas de même de la Longitude & Latitude astronomiques sur le Globe céleste & à l'égard des Astres, elles se rapportent uniquement à l'Ecliptique, à ses parallèles & à ses poles, & l'on nomme alors Ascension droite & Déclinaison, relativement à l'Equateur, ce que nous venons de nommer Longitude & Latitude sur le Globe terrestre & en matière de Géographie. Il faut sçavoir aussi que dans presque tous les Catalogues on a marqué non seulement les ascensions droites & les déclinaisons des Etoiles, mais encore leurs longitudes & leurs latitudes.

Cela posé, M. l'Abbé de la Caille remarque d'abord que ce qui seroit le plus capable de dégoûter un Astronome du travail d'un Catalogue, c'est la vûe de cette mer immense de calculs qu'il faut faire pour trouver la longitude & la latitude de toutes les Etoiles qui y sont marquées, & dont on n'a pû déterminer immédiatement que l'ascension droite & la déclinaison; car sans compter les réductions ordinaires & le vrai lieu du Soleil à calculer, il ne faut guère moins de quatre analogies pour chaque Etoile: & comme l'on sera peut-être obligé d'observer plus de 6000 Etoiles, il faudroit donc au moins 24000 analogies pour en déterminer les longitudes & les latitudes. Eh! qui pourra se résoudre à un pareil travail? Cette seule condition, sans laquelle on ne peut avoir les longitudes & les latitudes des Etoiles, n'est-elle pas capable d'effrayer le plus intrépide Calculateur?

Mais encore à quel usage destine-t-on ces Etoiles, si ce n'est pour y comparer, comme à autant de points fixes, les lieux des Planètes & des Comètes? Or on ne peut faire exactement cette comparaison, qu'en observant l'ascension droite & la déclinaison des unes & des autres; car, comme nous venons de dire, la longitude & la latitude des Etoiles ne se tirent pas de l'observation immédiate. Il paroît donc que le calcul qu'on y emploie communément, demeure assez inutile, du moins pour la pratique ordinaire de l'Astronomie.

De plus, ce calcul suppose que l'obliquité de l'Ecliptique

soit connue ; mais cette obliquité est sujette à des variations dont on ne sçait pas encore la loi *, & y assujétit par conséquent sous différens rapports, les longitudes & les latitudes des Fixes ; de manière qu'il faut les corriger suivant l'état actuel de cette obliquité, au lieu que la détermination de l'ascension droite & de la déclinaison d'un Astre en est tout-à-fait indépendante. Il suffiroit donc de mettre dans le Catalogue les ascensions droites & les déclinaisons, avec leurs variations annuelles ou de dix en dix ans, causées par la précession des Equinoxes & par l'aberration de la Lumière, sauf à chaque Astronome de calculer la longitude & la latitude de l'Etoile, quand il en auroit besoin. On pourroit seulement y marquer la longitude & la latitude des principales étoiles du Zodiaque, pour y comparer en mer les lieux de la Lune, & en tirer les longitudes terrestres & les lieux des Planètes, dont cette partie du Catalogue faciliteroit beaucoup les calculs.

Le moyen que M. l'Abbé de la Caille croit le plus sûr & le plus facile pour déterminer l'ascension droite & la déclinaison de toutes les Etoiles qu'on peut observer avec une lunette de 2 ou 3 pieds, indépendamment de toute hypothèse & avec toute la précision nécessaire, est 1.^o de regarder le ciel comme partagé à peu près en autant de zones parallèles à l'Equateur, qu'il y a de degrés sur le Méridien depuis l'horizon vers le sud jusqu'au Pole de notre hémisphère, c'est-à-dire, par exemple, & pour Paris, en 130 zones, dont la largeur sera par conséquent d'un peu plus que d'un degré. 2.^o De fixer fermement une lunette d'environ 5 pieds, & dont le champ ou l'ouverture embrasse successivement & pendant la révolution de chacune de ces zones, environ 1.^o degré $\frac{1}{3}$ de l'espace actuel qu'elle lui présente en longueur & en largeur. On choisira dans chaque zone une Etoile principale à laquelle on rapportera toutes celles qui y seront comprises, en déterminant avec une bonne pendule & par le moyen des réticules de la lunette, la différence d'ascension droite & de déclinaison entre cette Etoile & toutes les autres, & en répétant cette observation trois ou quatre fois, jusqu'à

ce qu'on soit entièrement sûr de la seconde de temps dans chaque détermination. Il est bien évident qu'il ne peut échapper aucune Etoile de la zone par cette méthode, pour peu qu'on y apporte d'attention ; après quoi il ne s'agira plus que de déterminer exactement, & indépendamment de toute hypothèse, la position de l'Etoile principale, pour en tirer celle de toutes les autres, & l'on passera à une autre zone. Voilà l'idée en gros de M. l'Abbé de la Caille, en voici un exemple pour le détail de l'exécution.

Supposons qu'on veuille déterminer l'ascension droite & la déclinaison de toutes les Etoiles qui sont à peu près sur le parallèle de 16 degrés entre l'Equateur & le Pole septentrional, on y trouvera *Aldebaram* ou l'œil du Taureau, & *Regulus* ou la queue du Lion. On fixera une lunette aussi près qu'on pourra du plan du Méridien, de manière que l'une de ces deux Etoiles passe très-proche du centre ; cette lunette aura à son foyer un réticule à lames qui se croisent sous l'angle de 45 degrés, afin de pouvoir observer par l'occultation & la *repartition*, les plus petites Etoiles qu'on apercevra sur cette zone, & leurs différences en ascension droite & en déclinaison, tant entr'elles qu'avec *Aldebaram* ou avec *Regulus*. Par le moyen de ces lames, dont la largeur doit être suffisante pour cacher entièrement les plus grandes Etoiles, on n'a presque pas besoin d'éclairer l'objectif, & l'on évite par-là l'inconvénient de ne pas voir passer par les fils du réticule les Etoiles même assez brillantes. On tâchera d'observer trois ou quatre fois dans l'espace d'environ un mois, toutes celles qui passeront ainsi pendant la nuit par le champ de la lunette ; & après avoir déterminé de cette façon la moitié de la zone, on réservera l'autre moitié pour une autre saison à cinq ou six mois de distance, lorsque le Soleil sera dans la partie opposée du ciel. En attendant on fixera la lunette à d'autres parallèles pour la saison où l'on est, & l'on pourra achever cinq ou six zones chaque année. Il faudra observer, s'il est possible, le passage du Soleil par la même lunette avant & après le Solstice, afin d'avoir l'ascension droite de l'Etoile principale, selon la

méthode connue des Astronomes ; & si le Soleil ne peut se trouver dans aucune des cinq ou six zones de l'année, on déterminera du moins par des hauteurs correspondantes la position de l'Etoile principale de chaque zone, par rapport à une autre Etoile dont l'ascension droite soit connue par la méthode que nous venons d'expliquer. La hauteur méridienne donnera leur déclinaison, & chaque observation finie on fera toutes les réductions nécessaires, soit de la précession des Equinoxes, soit de l'aberration, & même de la réfraction, selon que la hauteur méridienne de la zone sera plus ou moins susceptible de réfraction ; de manière que le tout puisse être rapporté à une époque choisie. Enfin on aura soin d'indiquer dans le Catalogue l'Etoile principale de chaque zone, qui aura servi de terme & de commune mesure pour la position de toutes les autres Etoiles grandes & petites qu'elle contient.

Avec une méthode si claire & si facile, une application continuelle au travail, un grand exercice dans le calcul, & beaucoup de connoissances, M. l'Abbé de la Caille peut espérer de nous donner bien-tôt un Catalogue des Fixes infiniment plus étendu & plus exact que ceux qui ont paru jusqu'à présent ; ce qui a fait l'objet de la plus longue vie, ou plutôt de plusieurs vies mises bout à bout, pourra être achevé dans dix ou douze ans. A l'égard des Etoiles de l'Hémisphère austral, qui ne se lèvent point sur notre horizon, elles ne font qu'une petite partie du ciel étoilé ; mais on voit assez qu'il faudra se transporter sous l'Equateur ou au delà, pour en déterminer les lieux par la même méthode, si en attendant on ne veut s'en tenir au Catalogue que nous en a donné M. Halley.

*SUR LES RE'FRACTIONS ASTRONOMIQUES,
en tant que variables par les différentes températures
de l'Air.*

V. les M.
p. 203.

SELON la théorie générale des Réfractions, expliquée dans différens Volumes de cette Histoie, il étoit naturel de penser que les Réfractions que souffre la Lumière en passant de l'Ether dans notre atmosphère, étoient d'autant plus grandes que l'air de cette atmosphère étoit plus épais ou plus dense; & par une suite de la même théorie, que les différentes températures de l'air en différentes saisons de l'année, devoient influer sur la Réfraction, & la faire varier à l'égard des Astres élevez à une même hauteur sur l'horizon.

Les Réfractions horizontales constamment plus grandes que les autres, ne concluent rien cependant pour cette différence, en ce que les rayons du corps lumineux placé à l'horizon, tombent plus obliquement sur la surface de l'atmosphère que ceux qui lui sont moins obliques, & qui viennent d'une hauteur quelconque, ce qui suffit, comme on sçait, pour les faire rompre sous un plus grand angle; mais les Réfractions horizontales par leur inconstance entr'elles, semblent prouver que les dispositions d'un air plus ou moins chaud, plus ou moins épais & plus ou moins chargé de vapeurs, apportent des changemens considérables à la Réfraction. Or quelle apparence y a-t-il que l'atmosphère de l'hiver à l'été, par exemple, ne diffère pas sensiblement à cet égard, & qu'en des saisons si différentes le milieu que les rayons de lumière ont à traverser, ne soit pas capable de faire varier leur Réfraction?

Sur cette idée, & d'après plusieurs observations qui tendent à la confirmer, feu M. Cassini avoit dressé anciennement trois Tables de Réfraction pour toutes les hauteurs des Astres sur l'horizon, l'une pour l'hiver, l'autre pour l'été, & une troisième pour l'automne & le printemps.

Mais

Mais plusieurs sujets de doute sur cette gradation, en apparence si conforme à la Nature, & principalement les observations de M. Richer à Caïenne, où les Réfractions se trouvèrent à peu près les mêmes qu'à Paris, firent changer de sentiment à M. Cassini; il jugea que puisque la grande différence du chaud de la Zone torride à celui de la Zone tempérée que nous habitons, ne causoit point de différence sensible aux Réfractions de la lumière des Astres, le plus grand chaud ou le plus grand froid de notre climat n'y devoit rien changer, & il s'arrêta à une seule Table, qui est celle qu'on trouve dans les anciens Mémoires de l'Académie *, * *Tome VIII;*
 & la même dont les Astronomes de l'Observatoire se sont *Page 81.*
 presque toujours servis depuis. M. de la Hire fit sans doute le même raisonnement, & il l'appuya de ses propres observations sur les Etoiles de Sirius, de la Lyre & de la Chèvre; car après avoir observé pendant plusieurs années la hauteur méridienne de ces Etoiles, & en différentes saisons, il établit dans ses Tables astronomiques que les Réfractions du Soleil, de la Lune & de tous les autres Astres, étoient constantes dans toutes les saisons de l'année. On avoit soupçonné aussi, non sans fondement, que la puissance ou la partie réfractive de l'Air n'étoit pas la même que sa partie pesante *, qu'elle * *V. les M.*
 étoit beaucoup plus basse que l'atmosphère, & que par con- *de 1700,*
 séquent les inductions qu'on pouvoit tirer d'un air plus ou *p. 46, &*
 moins épais & plus ou moins raréfié par la chaleur, n'étoient *1714, p.*
 pas concluantes pour la Réfraction. *37.*

Cependant après bien des observations, & plus nombreuses, & faites avec des instrumens plus parfaits, on paroît se déterminer aujourd'hui pour l'ancienne opinion, que les différentes températures de l'air dans un même climat influent sensiblement sur les Réfractions. L'analogie physique n'avoit pas empêché qu'on n'abandonnât cette opinion, mais l'analogie venant à se retrouver d'accord avec les observations, elle lui donne assurément une nouvelle force; & ce seul exemple fait assez voir combien l'Académie est attentive à constater les faits, & disposée à revenir sur ses pas.

Hist. 1742.

K

M. Cassini, en cela même digne fils de celui que nous venons de nommer, avoit déjà embrassé sur ce sujet en 1714 une opinion contraire au dernier sentiment de ce grand Astronome, & il finit le Mémoire qu'il donna la même année sur les Réfractions astronomiques, par dire affirmativement que *vers l'horizon les Réfractions sont plus grandes en hiver qu'en été, & qu'il faut employer des Tables différentes pour avoir la hauteur des Etoiles dans ces différentes saisons.*

Enfin M. Cassini de Thury son fils ayant rassemblé les observations que nous venons d'indiquer, & celles qui sont rapportées dans l'Histoire céleste de M. le Monnier, & en ayant encore fait de nouvelles, s'est déterminé pour l'inconstance des Réfractions causée par les différentes températures de l'air. Il a réduit ses observations en des Tables à plusieurs colonnes, où l'on voit les jours de l'observation, la température de ces jours par le Thermomètre, les hauteurs observées, les hauteurs calculées, & leurs différences; d'où l'on peut juger de ce que la chaleur plus ou moins grande apporte de changement à la Réfraction: cela ne va guères qu'à quelques secondes, mais combien est-il de questions astronomiques, physiques même, dont la décision dépend de quelques secondes?

Une précaution importante à avoir dans ces observations délicates, & que M. de Thury n'a pas négligée, est de bien vérifier l'altération que le chaud & le froid peuvent produire sur les parties de l'instrument qu'on y emploie; car comme on sçait que la chaleur & le froid agissent sensiblement sur les métaux, ainsi que sur tous les autres corps, fluides ou solides, les dilatent ou les condensent, il est évident que quelques-unes de ces parties venant à s'allonger, à s'étendre, ou à se retirer & se rétrécir, le résultat de l'observation n'en pourra devenir qu'erronné ou équivoque; il donnera une différence marquée entre deux observations de la hauteur méridienne du même Astre, ou entre ses Réfractions, lorsqu'il n'y a point de différence, ou il n'en donnera point, lorsqu'il y en a une bien réelle. Le meilleur moyen dans cette

occasion est de voir ce qui arrive à l'instrument en des cas où l'on sçait que la Réfraction est nulle, par exemple, lorsque l'Astre est au Zénith ou autour du Zénith.

M. de Thury ajoûte à son Mémoire des observations & des remarques utiles sur la Réfraction des objets terrestres, relativement à leurs hauteurs & à leurs distances, & il en tire ces conséquences, que les variations que souffre la Réfraction auprès de la surface de la Terre, s'étendent à des hauteurs considérables au dessus de l'horizon, & qui méritent qu'on y ait égard dans la correction des nivellemens; que ces variations peuvent être souvent attribuées à la différente température de l'air en différentes saisons de l'année, & enfin que les Réfractions des objets terrestres sont moins irrégulières qu'on ne le croit communément.

*SUR UNE METHODE
POUR TROUVER LE LIEU DE L'APOGÉE
DU SOLEIL.*

L'ORBITE de la Terre autour du Soleil n'est ni un véritable cercle, ni concentrique au Soleil, c'est une Ellipse ou approchant, dont le centre est éloigné du Soleil d'environ la 30.^{me} partie du grand axe de cette Ellipse. Cet axe qu'on appelle aussi la Ligne des Apfides, passe par les points opposés de la plus grande & de la plus petite distance, ou, selon le langage astronomique, par l'Aphélie & le Périhélie de la Terre, en rapportant son mouvement au Soleil, ou enfin par l'Apogée & le Périgée du Soleil, en rapportant son mouvement à la Terre. Ainsi la ligne des Apfides partage en deux parties égales, & l'Ellipse que le Soleil paroît décrire autour de la Terre, & la durée de sa révolution anomalistique ou apparente, dont chaque moitié est de 182 jours 15 heures 7 minutes 15 secondes. Du reste il est assez indifférent dans cette occasion, qu'on suppose que ce soit la Terre qui se

V. les M.
p. 139.

meuve, ou le Soleil ; il n'en seroit pas de même à l'égard des Planètes , à cause de la complication de leur mouvement apparent avec celui de la Terre.

La détermination du point de l'Ecliptique auquel répond le centre du Soleil dans sa plus grande distance ou dans son Apogée, fait un élément des plus essentiels de la théorie solaire, & sur lequel les plus grands Astronomes se sont exercés à l'envi pour le déterminer avec exactitude : M. Cassini en rapporte jusqu'à neuf méthodes dans ses Elémens d'Astronomie. On ne sçauroit ici se munir de trop de méthodes, l'une étant plus élégante dans la spéculation, l'autre plus exacte dans la pratique, soit pour l'observation, soit pour les calculs ; l'une supposant plusieurs observations, & n'étant applicable qu'au Soleil, l'autre ne supposant qu'un petit nombre d'observations, & pouvant être appliquée aux Planètes & à leurs Aphélies. La difficulté de déterminer exactement l'Apogée, naît de ce qu'au moment même où le Soleil y est, ou un peu avant qu'il y arrive, & après qu'il y est arrivé, la différence de ses distances à la Terre est tout-à-fait imperceptible. Il en est de ce point comme de celui d'une tangente avec le cercle ou avec une courbe quelconque. Le point touchant qui est par lui-même, & mathématiquement parlant, unique & indivisible, occupe toujours sensiblement un espace, un degré, par exemple, ou quelques minutes de degré. Le Soleil vû à l'Apogée ou au Périgée, paroît de même pendant quelque temps ne se mouvoir que sur une portion de ligne droite, plutôt que sur un arc sensible de la courbe qu'il décrit.

Presque toutes les méthodes employées à la recherche de l'Apogée du Soleil, consistent à observer cet Astre plusieurs heures ou plusieurs jours avant & après, directement ou indirectement, par quelqu'Etoile dont la position soit bien connue, & à prendre ensuite le milieu des deux observations, qu'on suppose avoir été faites à des distances à peu près égales de ce point, ou qu'on réduit à cette égalité. Mais aujourd'hui que l'on connoît le lieu de l'Apogée du Soleil au moins à un demi-degré près, on peut se servir utilement de cette

connoissance pour abrégé ou modifier les méthodes ordinaires, & pour approcher seulement davantage du point cherché. C'est là le but de celle que propose maintenant M. l'Abbé de la Caille.

Il détermine d'abord par observation deux vrais lieux du Soleil, l'un vers le 30 Juin, l'autre vers le 30 Décembre suivant. Si ces deux lieux se trouvent renfermer précisément un arc de l'Ecliptique de 180 degrés, qui est la moitié de 360, plus 31 secondes $\frac{1}{2}$, mouvement de l'Apogée en six mois, & que l'intervalle de temps entre les deux observations soit aussi tout juste de 182 jours 15 heures 7 minutes 15 secondes, il est clair que le Soleil étoit à son Apogée dans le moment de la première observation, & à son Périgée au moment de la seconde : on auroit donc par-là les vrais lieux de l'Apogée & du Périgée du Soleil. Mais si les observations n'ont pas été faites dans des circonstances si favorables, ce qui est très-rare, il sera aisé de les y réduire.

Car 1.^o soit l'arc parcouru par le Soleil dans l'intervalle des deux observations, plus petit ou plus grand que 180 degrés 31 secondes $\frac{1}{2}$, d'une certaine quantité, il faudra ajoûter à l'instant de l'une des deux observations, ou en retrancher le temps qui répond à cette quantité, & qu'on suppose lui être proportionnel, à cause du mouvement sensiblement uniforme de l'astre dans ses Apfides. On pourra donc toujours par ce moyen & par observation, avoir deux vrais lieux du Soleil dans l'Ecliptique, éloignez de 180 degrés 31 secondes $\frac{1}{2}$, qui est la première condition requise.

2.^o Ayant deux lieux du Soleil qui renferment précisément un arc de 180 degrés 31 secondes $\frac{1}{2}$, si l'intervalle des temps auxquels ils répondent, excède 182 jours 15 heur. 7 min. 15 secondes, on en conclurra que l'Apogée étoit compris dans cet arc, & que par conséquent le Soleil n'y étoit pas encore arrivé à l'instant de l'observation du 30 Juin ; & au contraire, si l'intervalle des temps étoit plus petit, il faut en conclurre que c'étoit le Périgée qui étoit renfermé dans cet arc, & par conséquent que le Soleil avoit passé au delà de

78 HISTOIRE DE L'ACADEMIE ROYALE
son Périgée lorsqu'on a fait l'observation du 30 Décembre,
ce qui satisfait à la seconde condition.

Or connoissant cette différence de temps, cet excès ou ce défaut, & le mouvement moyen du Soleil à son Apogée ou à son Périgée, il sera aisé par une règle de proportion, d'en déduire le moment où le Soleil a dû y arriver, & le lieu de l'Ecliptique où répond son Apogée & son Périgée; sur quoi nous renvoyons au détail & aux exemples qu'on trouvera dans le Mémoire de M. l'Abbé de la Caille.

Le lieu de l'Apogée du Soleil dans l'Ecliptique doit avoir été cette année 1742, à environ 8 degrés 30 minutes du Cancer. Il étoit du temps d'Hipparque, c'est-à-dire, environ 140 ans avant l'Ere Chrétienne, à 5 degrés 30 minutes des Gémeaux. L'Apogée du Soleil a donc avancé, selon l'ordre des Signes, depuis Hipparque jusqu'à nos jours, d'environ 33 degrés, qui étant divisez par 1882 années que comprend cet intervalle, donnent 63 secondes pour le mouvement annuel de l'Apogée du Soleil. C'est de là sans doute que M. l'Abbé de la Caille a tiré les 31 secondes & demie de mouvement qu'il assigne à l'Apogée en six mois. Les Astronomes ne sont pas encore tout-à-fait d'accord sur ce sujet, mais les différences qui résultent de leurs divers sentimens sur une si petite quantité, ne sçauroient apporter qu'une erreur insensible à la méthode & aux calculs de M. l'Abbé de la Caille.

SUR LA COMETE

QUI A PARU CETTE ANNEE.

V. les M.
pp. 68, 303,
315 & 331.

LES Comètes ne sont plus l'objet d'une vaine terreur; elles n'annoncent plus la chute de Rois ou la calamité des peuples; il n'y a pas plus d'apparence qu'elles soient l'effet d'un amas fortuit de vapeurs légères ou de corpuscules sulfureux & ignées, ni une espèce de météores qui s'élèvent dans l'air. Le système d'Apollonius Myndien, qui étoit celui des Chaldéens, a enfin prévalu, & Tycho-Brahé a eu la gloire

de le renouveler ; ce sont de vraies Planètes aussi anciennes que le Monde, ou du moins de même nature que celles que nous croyons avoir été formées avec le Monde. Si elles en diffèrent, ce n'est que par la grandeur, & sur-tout par la figure de leurs orbites infiniment plus alongées que les orbites planétaires proprement dites, qui ne forment que des Ellipses fort approchantes du Cercle ; & par-là les Comètes dans la plus grande partie de leur cours, se meuvent à une distance infiniment plus grande du Soleil & de la Terre, que ne font nos Planètes les plus éloignées. Aussi ne sont-elles visibles que pendant un temps assez court, par exemple, de 2, 3 ou 4 mois, très-rarement de 5 à 6 mois, & cela sur une révolution de 75, 100, & à l'égard de quelques-unes, de 500 ans, selon la théorie de M. Halley ; après quoi elles s'enfoncent de nouveau dans ces espaces immenses d'où elles étoient venues jusqu'à nous, & où l'œil de l'Observateur armé des meilleures lunettes d'approche, ne sçauroit plus les apercevoir ni les suivre. Quant à leurs queues, c'est une circonstance accidentelle & variable. On a observé plusieurs Comètes depuis l'établissement de l'Académie, qui ne consistoient qu'en un Globe qu'on nomme la tête ou le noyau de la Comète, assez semblable à celui des Planètes que nous connoissons, plus ou moins gros, & seulement environné d'une atmosphère épaisse, comme les Etoiles nébuleuses ; car c'est là ordinairement le caractère distinctif du globe des Comètes.

Le nombre de ces vastes corps est beaucoup plus grand, & leurs apparitions dans notre système solaire sont beaucoup plus fréquentes qu'on ne croiroit par les Histoires qui en font mention. Il a paru onze Comètes depuis le commencement de ce siècle, & à prendre un nombre moyen entre toutes celles qui ont été vûes depuis que le ciel est plus soigneusement observé, on en peut compter une tous les 5 ans $\frac{1}{2}$ à peu près ; mais, dénuées de ces queues & de ces chevelures effrayantes qui ont le plus contribué à les faire remarquer, le plus souvent elles n'ont pas été aperçues, ou elles ne l'ont été que par les Astronomes, dont en effet elles ne méritoient pas moins d'exciter la curiosité.

Cependant comme l'Astronomie & la Philosophie même doivent se prêter un peu aux préjugés de la multitude, ne fût-ce que pour l'en détromper & pour l'instruire, & que d'ailleurs il y a eu bien des Astronomes qui n'étoient pas exempts de ces préjugés populaires, il est arrivé de tout temps que les Comètes à longue queue, & qui ont fait le plus de bruit dans le monde par la terreur qu'elles y répandoient, ont presque toujours été les mieux observées. Elles ont déjà cet avantage, qu'elles sont plutôt & plus généralement aperçues; mais indépendamment de toute autre circonstance, nous devons faire aujourd'hui une attention particulière à ces Comètes, parce que, selon la remarque de M. Newton, & le sentiment le plus généralement reçu des Physiciens & des Astronomes modernes, ce sont les Comètes à longue queue qui approchent le plus, ou qui ont le plus approché du Soleil, & que ce n'est même qu'en passant auprès de cet Astre qu'elles acquièrent une queue. Or si le mouvement des Comètes autour du Soleil, comme centre ou foyer de leur révolution, peut être invinciblement démontré, c'est sans doute par l'observation immédiate de celles qui approchent le plus de ce point central de leur mouvement. C'est alors qu'on peut vérifier plus directement si elles sont soumises à la Loi & à la Règle de Képler, de même que les Planètes, c'est-à-dire, si les aires terminées par la partie qu'elles décrivent de leur orbite, & par les rayons menez des extrémités de cette partie au Soleil, sont proportionnelles aux temps employez à la décrire, & si les quarrés de ces temps sont entr'eux en raison des cubes des distances actuelles du Soleil, qui y répondent.

Depuis la fameuse Comète de 1680 on n'en avoit point vû de plus considérable, ni qui fût plus propre à remplir toutes ces vûes, que celle qui a paru cette année; peut-être aussi n'y en a-t-il point eu qui ait été observée avec plus de soin & par un plus grand nombre d'Astronomes. M.^{rs} Cassini, Maraldi, le Monnier & de la Caille nous en ont donné des observations très-détaillées, qu'on trouvera parmi les Mémoires imprimez dans ce Volume. Celles que M. Delisle nous

nous a envoyées, ont été faites à Pétersbourg. Plusieurs Sçavans distinguez, Correspondans de l'Académie en titre, ou actuellement en commerce avec quelques-uns de ses Membres, nous ont aussi fait part des leurs, & de remarques curieuses à ce sujet; tels sont M.^{rs} Cramer & Calandrini Professeurs de Mathématiques à Genève, M. Eustache Zanotti Chef de l'Observatoire à l'Académie de l'Institut de Boulogne, le P. Bérauld Jésuite à Lyon. M. de Cheseaux qui est petit-fils de M. de Croufaz, & qui dans la plus grande jeunesse se fait déjà connoître par son sçavoir & par ses ouvrages, nous a aussi donné ses propres observations sur cette Comète, avec une hypothèse astronomique qu'il a imaginée à cette occasion; M. Musschenbroek Professeur de Philosophie & de Mathématiques à Leyde, nous a envoyé un dessein très-exact du chemin que la Comète a parcouru, & de toute la partie du ciel par laquelle elle a passé, d'après les observations que M. Sterhusius le fils en a faites dans la même ville; & M. Spigelius Ministre en Brandebourg, nous a communiqué les siennes, suivies d'un Mémoire sur la théorie des Comètes. Enfin M. le Cat fameux Chirurgien de Rouen, & plusieurs autres Curieux de la Nature, nous ont fait sçavoir le jour que cette Comète avoit été observée dans les lieux qu'ils habitent, & les configurations qu'elle avoit alors entre les Etoiles fixes. Ainsi l'Académie rassemble par elle-même ou par ses Correspondans, la plus grande partie des observations qui ont été faites en Europe sur la Comète de 1742.

Elle fut aperçue ici le 2 Mars vers les 4 heures $\frac{1}{2}$ du matin par M. Grant Irlandois, qui s'applique avec beaucoup de zèle & d'assiduité aux observations astronomiques, & qui travaille à l'Observatoire avec M. Cassini. Elle paroissoit à la vûe simple plus grande qu'aucune des Etoiles qui fussent alors sur l'horizon, mais d'une lumière beaucoup moins vive; elle étoit située près du pied gauche d'Antinoüs, & avoit une queue de 4 à 5 degrés de longueur, ce qui fait la valeur de 9 à 10 fois le diamètre apparent du Soleil. Cette queue en partant de la tête de la Comète, d'où elle diminueoit de

Hist. 1742.

L

plus en plus de densité, s'étendoit au sud-ouest, & se dirigeoit vers une Etoile de la 3^{me} grandeur, qui est à la pénultième inflexion de la queue du Serpent. M. Cassini & les autres Astronomes de l'Observatoire en ayant été avertis, on prit d'abord la configuration de la Comète avec les Etoiles d'alentour; on l'observa ensuite avec une lunette de 8 pieds, où elle parut au moins de la grosseur de Jupiter vû avec la même lunette. Sa queue augmenta quelques jours après jusqu'à 9 degrés de longueur, ce qui fait la 1^{re} partie de la distance de l'Horizon au Zénith, & qui, pour en donner une idée plus sensible, produit communément l'apparence de plus d'une toise & demie de longueur.

A 5 heures du matin du même jour 2 Mars, la Comète fut trouvée plus méridionale que l'Equateur de 3 degrés 28 minutes, & le 5 à la même heure elle étoit plus septentrionale de 12 degrés; d'où l'on peut conclurre qu'elle avoit passé par le plan de l'Equateur le 2 Mars vers les 9 heures du soir.

On appelle Nœud ascendant d'une Planète le point où elle coupe l'Ecliptique en venant de l'hémisphère méridional dans le septentrional, & Nœud descendant le point opposé, & où la Planète passe de l'hémisphère septentrional dans le méridional. Conformément à cette idée, & par la direction du mouvement de notre Comète, son nœud ascendant vû de la Terre a été déterminé au 9^{me} degré du Capricorne.

C'est selon que l'intersection des nœuds se fait plus ou moins obliquement, que le mouvement de la Planète ou son orbe est dit plus ou moins incliné à l'Ecliptique. L'inclinaison de la Comète de 1742 considérée en ce sens, se trouve être de 79 degrés 58 minutes, dont elle ne s'est écartée pendant tout son cours que de 3 ou 4 minutes; ce qui rend cet orbe presque perpendiculaire à l'Ecliptique, en comparaison de ceux des Planètes proprement dites, qui ne s'en éloignent que d'environ 7 degrés, & prouve que la Comète vûe de la Terre, a décrit à très-peu près un grand cercle de la sphère. C'est de ce point de vûe, de ce lieu d'observation toujours en mouvement, que vient la plus grande difficulté, & souvent

l'incertitude de la détermination des lieux réels & des mouvemens des Comètes; & il est à présumer qu'un bon Observateur placé au Soleil, reformeroit bien des choses dans notre Astronomie Cométique qui ne fait que de naître.

La Comète de cette année, en s'élevant si directement vers le Nord, arriva à 5 degrés 40 minutes du Pole le 26^{me} Mars, & environ un mois après elle se perdit presque entièrement. Le 24 Avril M. l'Abbé de la Caille qui l'a suivie pendant deux mois, & qui en a déterminé jour par jour les positions & les lieux, ne pouvoit plus la distinguer du fond du ciel, même avec une lunette, qu'après avoir long-temps évité de regarder la lumière. Selon le calcul de M. Newton les Comètes cessent d'être visibles pour nous, lorsqu'elles se sont éloignées à une distance un peu moindre que celle de l'Orbite de Jupiter.

Il faut voir dans les Mémoires les Ascensions droites & les Déclinaisons, les Longitudes & les Latitudes de celle-ci durant son apparition. M. Maraldi nous en a donné une Table précédée d'une autre très-ample, qui contient les Ascensions droites & les Déclinaisons d'un grand nombre d'Etoiles septentrionales & circompolaires, auprès desquelles la Comète a passé, & qui ne sont point marquées dans les Catalogues. C'est le fruit d'un travail dont l'utilité doit s'étendre bien au delà du besoin présent.

M. le Monnier a aussi observé avec beaucoup de soin le cours de cette Comète, mais il en destine le détail pour un plus grand ouvrage qu'il se propose de publier incessamment sur la théorie des Comètes en général, & où il a cherché, d'après les hypothèses de M.^{rs} Newton & Halley, la position & la figure de la Trajectoire ou orbite de celle-ci. Il a bien voulu cependant m'en communiquer les principaux élémens.

La Comète, selon son calcul, a passé par le Périhélie le 8 Février 1742 à 4 heures 18 minutes, temps moyen. Elle étoit alors à 7655 dix-millièmes du Soleil, par rapport à la distance moyenne de la Terre à cet Astre.

Il ne s'en faut que 422 de ces mêmes parties qu'elle n'en

84 HISTOIRE DE L'ACADEMIE ROYALE

ait été aussi proche que Vénus, la distance moyenne de cette Planète étant de 7233.

La Terre a dû se trouver sur la ligne du Périhélie de la Comète le 26 Mars suivant.

Il place le Périhélie à 7 degrés 32 minutes 7 secondes $\frac{1}{2}$ du Scorpion.

Le Nœud ascendant de la Comète à 5 degrés 32 minutes 57 secondes $\frac{1}{2}$ des Balances.

Il fait la distance de ce Nœud au Périhélie, de 31 deg. 59 minutes 10 secondes, & la distance au Soleil de 8284 parties, en supposant toujours que la distance moyenne de l'orbite de la Terre au Soleil est de 10000.

M. le Monnier a aussi déterminé la position de plusieurs Fixes parmi lesquelles la Comète a passé, & qui, comme nous l'avons dit, ne se trouvent point dans les Catalogues même les plus modernes. Il y a plus, selon la remarque de M. le Monnier, dans l'espace d'environ deux mois qu'on a observé cette Comète, il n'est pas arrivé une seule fois qu'on soit tombé sur aucune des Etoiles dont la position a été donnée dans le Catalogue de Flamsteed, le plus ample de tous ceux que nous ayons.

Pour le dire ici en passant, on ne comprend pas trop comment les anciens Astronomes, ceux de l'Antiquité la plus reculée, qui ont imposé des noms & donné des *formes* aux Constellations, & après eux les Astronomes du 16^{me} & du 17^{me} siècle, ont pu laisser tant d'Etoiles qui se montrent si souvent à leurs yeux, sans les ranger sous quelque Astérisme, & sans nous donner aucune connoissance du lieu qu'elles occupoient. Parmi ces Etoiles qu'ils ont vaguement traité d'*informes* & de *sparfiles*, il s'en trouve des assemblages, même dans l'hémisphère septentrional, qui, par le nombre & la grandeur de celles qu'ils renferment, auroient mérité le nom de Constellations ou d'Astérismes à plus juste titre que plusieurs de ceux qu'ils ont ainsi qualifiés, & qui sont dépeints sur les Globes & sur les Cartes célestes; car qu'est-ce en effet que le Triangle boréal, qui ne contient que quatre

ou cinq étoiles, dont la plus remarquable n'excède pas la quatrième grandeur? la Flèche, qui n'en a guère davantage, ni de plus brillantes? la Couronne boréale, la Chevelure de Bérénice, &c. toutes comprises dans l'hémisphère septentrional, placées auprès d'autres Constellations, & dans des endroits du ciel où l'on auroit pour le moins aussi-bien pû s'en passer que de ces grands amas de sparsiles qu'on a négligé? J'avoue qu'Hévélius a suppléé une grande partie des Constellations qui manquoient dans cet hémisphère, telles que le Caméopard ou la Giraffe, le Lynx, le petit Lion, les Chiens de chasse, & qu'il a déterminé la position des étoiles qui composent ces Constellations, avec toute la sagacité d'un grand Astronome; voici cependant une Comète qui traverse presque tout l'hémisphère septentrional, & qui passe au milieu d'un nombre prodigieux d'étoiles qui nous étoient inconnues. Ne pourroit-on point conjecturer à l'égard des Anciens, qu'il y avoit de leur temps moins d'étoiles informes visibles, qu'il n'y en a aujourd'hui? Du moins est-il certain qu'il y a de nouvelles étoiles, & que quelques-unes de celles qu'on avoit vûes dans le siècle passé, ont diminué peu à peu de clarté, & ont enfin disparu. Mais il est encore plus vrai-semblable que les anciens Astronomes, comme ceux de nos jours, n'ont fait une attention particulière qu'aux endroits du ciel où se rapportoient leurs observations, où ils avoient vû des Eclipses & observé des Comètes; & l'on pourroit encore inférer de là que ces anciens Egyptiens & Chaldéens de qui vrai-semblablement nous tenons les Constellations, & qui, si l'on en croit Sénèque & Diodore de Sicile, avoient acquis une si grande connoissance des Comètes, qu'ils en pouvoient prédire les retours, n'en avoient guère observé dans la partie du ciel que nous avons vû parcourir à la Comète de 1742.

On trouvera à la fin de ce volume des observations de la même Comète, faites à Pékin par le P. Pereyra Jésuite, & qui m'ont été envoyées par M. Sanchez sçavant Médecin Portugais.

SUR LA FIGURE DE LA TERRE.

M Clairaut a lû à l'Académie dans le courant de cette année plusieurs Problèmes qu'il a rédigés ensuite en un Traité complet de la figure de la Terre.

Avant que de parler plus particulièrement de cet ouvrage, nous donnerons l'histoire de ce qui a été fait dans l'Académie sur cette importante question qui intéresse aujourd'hui la curiosité de tous les Sçavans de l'Europe ; je dis importante, car sans entrer dans la discussion de ce qu'une petite irrégularité de figure du Globe terrestre peut influencer sur la Géographie, l'Hydrographie, la Navigation, & même sur l'Astronomie, au moins nous accordera-t-on qu'avant qu'on sçût de combien la Terre s'éloignoit de la sphéricité parfaite, il étoit important de le sçavoir.

On ne peut refuser aux François & à l'Académie des Sciences la gloire d'avoir jeté les premiers fondemens des recherches & des observations qui ont servi à établir cette fameuse question, & d'en avoir porté la connoissance au point où nous la voyons aujourd'hui.

Nous ne nous arrêterons point à ce qu'en ont pensé les Anciens. Quelqu'habiles & ingénieux qu'ils pûssent être d'ailleurs, ils n'ont guère connu de la Terre qu'une très-petite portion de sa surface, qu'ils regardoient aussi quelquefois comme une vaste plaine circulaire, sans trop s'embarrasser du solide qui en faisoit le fondement ; solide que quelques-uns de leurs Philosophes comparoient à un cylindre, à un tambour, à un cône, à un palet concave, à une gondole. Il est vrai qu'ils s'aperçurent enfin par la convexité uniforme de la Mer & par les éclipses de Lune, que la Terre devoit être sphérique ; mais tout ce qu'ils nous en ont dit de plus, dans le sens qu'on l'entend aujourd'hui, s'il est vrai qu'il s'en trouve chez eux quelque vestige, ne mérite aucune attention, & n'a pû être dit qu'au hasard : ils n'avoient ni les observations,

ni les instrumens nécessaires pour s'assurer du fait, ni les principes d'Hydrostatique & des Forces centrales qui auroient pû le faire soupçonner, & conduire à quelque conjecture plausible sur ce sujet. On en jugera par les finesses de théorie & de pratique qu'il a fallu y employer dans ces derniers temps.

L'accourcissement du Pendule sous l'Equateur, constaté par les expériences réitérées de M. Richér, l'un des Astronomes que cette Compagnie avoit envoyez à Caienne sur la fin de 1671, a été la source de toute cette théorie.

On en tira cette conséquence, que si le Pendule à secondes devoit être accourci dans la Zone torride, donc la Pesanteur agit avec moins de force vers l'Equateur que vers les Poles; car un Pendule dont on élève obliquement le poids en le tirant du repos & de la verticale du fil de suspension, n'y revient, ne retombe que parce qu'il y est sollicité par la Pesanteur, & il ne retombe plus ou moins vite, qu'à proportion que la force de la Pesanteur est plus ou moins grande. Donc si la Pesanteur est moindre sous l'Equateur que sous les Poles, la Terre doit y être plus élevée, puisque, toutes choses d'ailleurs égales, & en supposant le Globe terrestre d'une matière primitivement uniforme & fluide, il a fallu plus de matière aux endroits où elle pesoit moins, pour y faire équilibre avec ses autres parties où elle pesoit davantage. La force centrifuge par laquelle tout corps qui tourne autour d'un centre, fait effort pour s'en éloigner, doit diminuer d'autant celui qu'il fait pour s'en approcher par la force contraire de la Pesanteur. Donc une partie de la matière du Globe terrestre supposé primitivement en repos, doit avoir quitté ses Poles & s'être rejetée vers l'Equateur, en vertu de la rotation; donc la Terre supposée primitivement sphérique, a dû s'aplatir vers ses poles, & son axe doit être devenu plus court qu'un diamètre quelconque de son Equateur.

Aussi M. Huguens qui avoit lû à l'Académie en 1669 un Discours sur la cause de la Pesanteur déduite du système Cartésien, qu'il rectifioit cependant en plusieurs points, ne manqua pas d'y ajouter, après l'observation de M. Richer, la

plûpart des inductions qu'on en tire aujourd'hui pour l'aplatissement de la Terre. Outre la déviation du Pendule, qu'il conclut du mouvement diurne de la Terre, & qui écarte la direction du centre d'environ la 10^{me} partie d'un degré sur le parallèle de Paris, & encore davantage sur celui de 45 degrés de latitude, il en tire cet *autre paradoxe, que la Terre n'est pas tout-à-fait sphérique, mais d'une figure de sphère abaissée vers les deux Poles, telle que feroit à peu près une Ellipse en tournant sur son petit axe.*

Les forces centrifuges connues de Descartes, mais approfondies & soumises au Calcul par M. Huguens, furent employées dans le Discours que nous venons d'indiquer, comme la principale cause de la diminution de Pesanteur aux endroits du Globe terrestre où elles sont plus grandes. Ce sont ces forces directement opposées à celles de la Pesanteur sous l'Equateur, & obliquement de plus en plus à mesure qu'on s'éloigne de ce cercle & qu'on approche des Poles, qui fournissent à M. Huguens l'explication du Phénomène, & qui lui donnent une diminution des poids égale à celle qui résulte de son système & de l'observation du Pendule de M. Richer; car la force centrifuge croît en raison directe des circonférences de cercle que décrivent les points de la surface de la Terre autour de son axe, ou, plus exactement, en raison doublée des vitesses de chacun de ces points, & en raison inverse des diamètres de leurs révolutions circulaires. D'où il est clair qu'en quelque lieu que ce soit de la Terre entre l'Equateur & le Pole, la force centrifuge retranche d'autant plus de l'effort contraire ou centripète de la Pesanteur, qu'on approche davantage du cercle où se font les plus grandes révolutions, sçavoir, de l'Equateur.

Mais avant que M. Huguens eût tiré ces ingénieuses conséquences de l'accourcissement du Pendule à Caienne, avant le départ de M. Richer, & avant même que M. Picard eût entrepris le grand ouvrage de la mesure de la Terre, commencé en 1669, on avoit soupçonné dans l'Académie, d'après quelques expériences faites en divers lieux de l'Europe,

que

que les Pendules doivent être plus courts à mesure qu'on avance vers l'E'quateur, & conformément à la conjecture qui avoit déjà été proposée dans l'Assemblée, que, supposé le mouvement de la Terre, les poids devroient descendre avec moins de force sous l'E'quateur que sous les Poles, ainsi que le rapporte M. Picard *. Cette considération entra même dans les motifs qui déterminèrent l'Académie autorisée par le Roi & par M. Colbert, à envoyer M^{rs} Richer & Duclos, avec quelques-uns des Elèves ou des Correspondans de la Compagnie, tels que M^{rs} Deshayes Meurisse, au Cap-Verd en Afrique & à Caïenne en Amérique, à 4 degrés 56 minutes de l'E'quateur; un des articles de leur instruction portoit expressément qu'ils examineroient quelle est la longueur du Pendule à secondes en ce même lieu. La découverte de l'accourcissement du Pendule sous l'E'quateur n'est donc pas un présent du hasard, ni le résultat fortuit des tentatives de M. Richer, c'est un phénomène prévu & comme annoncé d'avance par l'Académie.

* Mesure
de la Terre,
art. IV.

M. Newton donna ensuite ses *Principes Mathématiques de la Philosophie Naturelle* en 1687, & il n'est pas étonnant que ce grand homme se soit rendu propre tout ce qui avoit précédé sur ce sujet, tant par la manière dont il le met en œuvre dans cet excellent ouvrage, que par les nouvelles vûes des forces centrales & de l'attraction avec lesquelles il l'a enchaîné.

Le sentiment de l'Académie, si l'on peut ainsi qualifier celui d'un petit nombre d'Académiciens qui avoient travaillé sur cette question, étoit donc jusque-là que la Terre s'écartant un peu de la sphéricité parfaite, devenoit un sphéroïde aplati par ses Poles; & ce sentiment l'emporta jusqu'à ce qu'en 1700 & 1701 de nouvelles observations sur un arc du Méridien cinq à six fois plus grand que celui qui avoit été mesuré par M. Picard, plus étendues par conséquent que tout ce que la Géométrie pratique & l'Astronomie avoient jamais entrepris sur cette matière, donnèrent lieu à une conclusion toute différente, & firent de la Terre un sphéroïde alongé. On peut voir ce qu'en dit feu M. Cassini dans le Mémoire où il rend compte à l'Académie de son voyage vers

Hist. 1742.

M

* V. les M.
de 1701,
p. 169.

les parties méridionales du Royaume jusqu'aux extrémités du Roussillon *. Il suit de ses opérations géodésiques & de la mesure de l'Arc céleste compris entre Paris & Collioure, que les degrés terrestres qui répondent à cet Arc diminuent continuellement de longueur en venant du midi vers le septentrion, & par conséquent, comme il est aisé de l'en déduire, que la Terre est d'une figure un peu alongée sur son axe & vers les Poles. La conclusion étoit légitime, mais seulement trop précipitée, en ce que par la défectuosité des instrumens on ne pouvoit être certain d'une partie du fait sur lequel elle étoit fondée, sçavoir, de la mesure de l'arc céleste. Du reste elle étoit conforme à la règle que l'Académie s'est prescrite dès son institution, & que ce célèbre Astronome a toujours religieusement observée, d'abandonner toute hypothèse de théorie, toute opinion purement systématique, pour s'attacher à celles qu'indiquent les observations immédiates. M. Eifenschmid sçavant Astronome de Strasbourg, s'étoit pareillement déterminé en faveur du sphéroïde oblong, dans un ouvrage qu'il avoit donné 9 à 10 ans auparavant sur la même matière, & cela en comparant les diverses dimensions des degrés terrestres faites en divers temps & en divers lieux, & par différens Observateurs.

Quelqu'étendue que fût l'opération de feu M. Cassini en descendant vers le Sud, ce n'étoit pas là encore tout ce que l'Académie s'étoit proposé de faire sur ce sujet. Il restoit à remonter vers le Nord jusqu'à Dunkerque, car la mesure de la Terre de M. Picard n'embrasse qu'environ un degré, & s'arrête au parallèle d'Amiens. C'est cette seconde partie de la méridienne du Royaume, qui fit en 1718 le principal objet du voyage de M. Cassini digne successeur de son père, avec M^{rs} Maraldi & de la Hire le fils, & qui produisit en 1720 le fameux livre *de la grandeur & de la figure de la Terre* par M. Cassini; ouvrage trop connu pour que nous nous arrétions à le faire connoître. Il nous suffira de dire que la Terre parut être encore un sphéroïde oblong, ou, ce qui revient au même, que les degrés terrestres se trouvèrent

encore diminuer de grandeur en allant vers le Pole, &, à peu près, selon le rapport établi par feu M. Cassini depuis les parties méridionales de la France jusqu'à l'Observatoire de la Capitale.

Cependant après des observations d'un si grand poids par elles-mêmes, & par les noms de ceux qui les avoient faites, les esprits n'étoient pas tellement subjugués dans l'Académie en faveur de la figure oblongue de la Terre, qu'il ne restât de grands sujets de doute à quelques-uns de ses Membres. L'accourcissement du Pendule sous l'Equateur, le principe incontestable de Statique fondé sur les forces centrifuges, l'autorité de M. Huguens, celle de M. Newton, l'exemple de la Planète de Jupiter visiblement aplatie par ses Poles, jusqu'à avoir un 11^{me} de moins selon cette dimension par la rapidité avec laquelle elle tourne sur son axe; tout cela, dis-je, conservoit encore des partisans, quoiqu'en petit nombre, à l'opinion contraire, & fournissoit de fortes inductions contre la figure oblongue de toute Planète qu'on suppose tourner sur elle-même. On voyoit d'ailleurs que quelques secondes d'erreur dans l'observation de l'arc céleste correspondant aux mesures terrestres, pouvoient donner des résultats tout différens. Eh! comment répondre de quelques secondes dans une opération si difficile, & avec des instrumens qui étoient si peu susceptibles d'une telle précision? Mais aussi comment se persuader que cette erreur fût toujours tombée du même côté, & n'eût jamais été aperçue dans un si grand nombre d'observations faites par des Observateurs si habiles? L'accourcissement d'une ligne & un quart qu'il avoit fallu faire au Pendule à secondes dans la Zone torride, dans un climat où la chaleur excessive dilate & raréfie toutes les matières, sans en excepter les métaux, étoit-il bien concluant contre de semblables observations? On rapportoit là-dessus une expérience de M. de la Hire, qui ayant exposé une toise de fer à la gelée, & quelques mois après au plus fort soleil de l'été, l'avoit trouvée plus longue de $\frac{2}{3}$ de ligne. Car il falloit infirmer l'observation de M. Richer sur le Pendule;

On la croyoit incompatible avec l'allongement de la Terre vers les Poles.

La pluralité des suffrages demeura donc à l'allongement de la Terre, & elle y devoit demeurer jusque-là, ce sentiment ayant pour lui la pluralité & l'étendue des observations.

Il me sembla alors, après avoir examiné les raisons de théorie & les preuves de fait alléguées de part & d'autre, qu'il n'étoit pas impossible de les concilier à plusieurs égards. Je n'avois pas de motif suffisant pour révoquer en doute cette multitude d'observations astronomiques faites depuis Collioure jusqu'à Dunkerque; je ne pouvois aussi rejeter comme équivoque l'expérience du Pendule de M. Richer, si conforme d'ailleurs aux principes les plus évidens de Mécanique, sans compter qu'elle avoit été suivie d'un grand nombre d'autres toutes pareilles, faites en divers lieux par différens Observateurs. L'objection de M. de la Hire ne pouvoit l'infirmer, les circonstances en étant très-différentes; & je sçavois aussi que M. Newton y avoit solidement répondu *. J'entrepris donc de montrer que tous ces faits n'avoient rien de contradictoire. Et puisque nous en sommes à l'histoire des travaux & des écrits de l'Académie sur la figure de la Terre, je ne ferai pas difficulté d'ajouter ici quelque chose de plus particulier de mes recherches sur ce sujet *. Je le puis sans quitter le personnage d'Historien, n'y ayant point pris de parti décidé pour une opinion plutôt que pour l'autre.

* Princip.
math. l. 3.
Prop. 20.

* V. les M.
de 1720,
p. 231.

Ces recherches roulent en général sur les effets qui doivent s'ensuivre de la figure de la Terre alongée ou aplatie vers ses Poles, par rapport aux tendances contraires de la Pesanteur & de la force centrifuge. Mais pour partir d'abord des observations qui donnent une diminution continuelle aux degrés de latitude en allant de l'Equateur vers les Poles, je démontrerai en rigueur, ce qui avoit paru douteux à quelques personnes, que de quelque genre que soit la courbe qu'on prend pour le Méridien terrestre, si les degrés de latitude diminuent en allant vers les Poles, la Terre est un sphéroïde alongé sur son axe; que cette figure & les causes qui ont pû la produire,

étant supposées, l'effort centrifuge, toujours plus grand sous l'Equateur que sous aucun autre parallèle, doit y balancer nécessairement une partie de l'action de la Pesanteur ; que par conséquent le Pendule à secondes doit y être accourci ; & même, à certains égards, plus accourci que dans la sphère parfaite. Si l'on considère la Terre comme primitivement sphérique & dans un état de repos, il faudra nécessairement qu'en vertu de la rotation elle se soit ensuite un peu élevée vers son équateur, & abaissée d'autant vers ses Poles, ce qui donne le sphéroïde aplati. Mais si les directions des tendances qui ont primitivement assemblé la matière terrestre autour d'un axe, ont pû faire de la Terre un sphéroïde oblong, la rotation survenue en aura pû faire ou une sphère parfaite dans un cas qui est unique, ou un sphéroïde moins oblong dans une infinité d'autres cas, selon toutes les proportions qu'auront pû avoir entr'elles la longueur du sphéroïde primitif & la raison qui est entre la Pesanteur & la force centrifuge ou la vitesse de la rotation ; car la force centrifuge ne pouvant perdre ses droits, & militant, pour ainsi dire, sans cesse contre la Pesanteur, elle aura toujours rejeté une partie de la matière terrestre vers le plus grand cercle de la rotation, qui est l'Equateur, jusqu'à ce que le contre-balancement réciproque de ces deux forces y ait établi l'équilibre. Ainsi il en faut toujours revenir à l'observation immédiate de la figure actuelle qui en résulte, parce que nous ne sçavons pas toutes les causes qui ont concouru à la formation des parties de cet Univers. Suivent les propriétés du sphéroïde aplati, traitées avec le même soin dans ce Mémoire, mais beaucoup plus aisées à déduire que celles du sphéroïde oblong, étant fondées sur un mécanisme moins compliqué. Ce qu'il y a de commun aux deux sphéroïdes, c'est que les directions des poids y doivent être par-tout perpendiculaires à la surface ; car jusque-là il n'a pû y avoir d'équilibre. D'où il suit que le lieu de concours de toutes ces directions, *le lieu de tendance des graves*, ne sçauroit plus être un point ou centre unique, comme dans la sphère, mais une ligne ou un plan, sçavoir,

une ligne ou une portion de l'axe prise de part & d'autre du centre de figure, dans le sphéroïde oblong; & un plan circulaire autour de ce centre, & qui se confond avec le plan de l'Equateur, dans le sphéroïde aplati. Que si l'on imagine dans l'un ou dans l'autre cas une chaîne librement suspendue par un de ses bouts à un point quelconque de la surface du sphéroïde, entre l'Equateur & les Poles, & dont l'autre bout aille aboutir au centre de figure, cette chaîne, cette *Directrice de la Pesanteur* décrira, non une droite, mais une courbe relative à celle du Méridien terrestre, & qui, dans le cas où celle-ci est une Ellipse, devient une Parabole d'un genre d'autant plus élevé, que l'exposant du rapport des deux axes du Méridien elliptique se trouve exprimé par de plus grands nombres. C'est une suite de la supposition, que toutes les couches dont la Terre est formée depuis sa surface jusqu'au centre, sont d'une figure analogue entr'elles, & au rapport de la Pesanteur & de la force centrifuge qui ont régné dans sa formation, &c. Voilà, à mon avis, les idées propres du sujet, & avec lesquelles il est bon que le Lecteur se familiarise. Ce n'est qu'à l'aide de semblables suppositions que la Physique peut être ramenée à l'examen rigoureux de la Géométrie.

* *Epistolarum mathematicarum fasciculus*, 1729.

La question de la figure de la Terre sembloit ne plus occuper l'Académie, lorsqu'en 1733, & à l'occasion d'une lettre de M. le Marquis Poleni *, un Journaliste de Hollande attaqua le *Traité de la Grandeur & de la Figure de la Terre* de M. Cassini. M. Poleni, aujourd'hui Membre de l'Académie, proposoit dans cette lettre une idée qui n'avoit pas échappé à nos Astronomes, mais dont l'exécution avoit été renvoyée à d'autres temps. C'étoit de mesurer sur l'étendue de 5 à 6 degrés l'arc d'un parallèle terrestre, par exemple, sur le parallèle de Paris, & d'en comparer les dimensions avec celles qui devroient résulter de la sphéricité parfaite de la Terre, & de l'un & l'autre des deux sphéroïdes opposés, l'oblong & l'aplatis; leur différence, toutes choses d'ailleurs égales, devant être beaucoup plus sensible sur un arc de parallèle, que sur un arc pareil de Méridien. M. Cassini répondit aux objections

du Journaliste, & sa réponse fut insérée dans le Volume des Mémoires de 1732 qui s'imprimoit alors, & qui ne fut donné au public qu'en 1735.

La difficulté d'assigner précisément l'arc céleste correspondant à celui qui a été mesuré sur la Terre, subsiste encore dans la méthode de M. Poleni, & d'autant plus que cette précision y dépend de la détermination exacte en longitude des deux extrémités de l'arc du Parallèle. Cependant comme c'étoit un nouveau moyen de perfectionner de plus en plus la Carte générale de la France, qui avoit toujours été l'objet principal de ces opérations *, on résolut de le mettre en pratique. M. le Comte de Maurepas & M. le Contrôleur général, toujours disposez à seconder les vûes utiles pour l'avancement des Sciences, & pour la gloire & le bien de l'Etat, procurèrent à l'Académie tous les secours dont elle pouvoit avoir besoin dans cette entreprise; & M. Cassini, après avoir hû à la Compagnie le projet de son travail, partit vers le milieu de 1733 avec M. son fils, & M^{re} Maraldi, Chevalier & l'Abbé de la Grive. Il s'achemina du côté de l'Occident, & traça, selon la méthode ordinaire, tous les triangles géodésiques qui lui étoient nécessaires depuis l'Observatoire jusqu'à Brest, sans compter tout ce qu'il détermina de positions de lieux sur les côtes septentrionales de Normandie & de Bretagne. Mais par des raisons qu'il seroit trop long d'expliquer ici, & qui sont très-solides, il jugea à propos de décrire, non le Parallèle directement, mais sa tangente, au point où elle coupe à angles droits la méridienne de l'Observatoire. L'année suivante, & malgré la guerre, qui ne changeoit rien aux dispositions de la Cour en faveur de ces opérations pacifiques, il les dirigea vers l'Orient, & il parvint jusqu'à Strasbourg par une suite de 29 triangles; ce qui joint aux opérations de l'année précédente, comprend plus de 12 degrés du Parallèle de Paris. Tout ce travail, dont on peut voir l'histoire dans les deux Mémoires où M. Cassini en a rendu compte *, sembloit encore favoriser l'hypothèse du sphéroïde oblong; mais la difficulté de déterminer l'arc céleste qui devoit y

* Voyages de l'Ac. Obsf. de M^{re} Picard & de la Hire à Brest & à Nantes.

* V. les M. de 1733, p. 389, & 1734, p. 434.

mettre le dernier sceau, en rendoit toujours la conclusion douteuse.

On vit alors paroître dans l'Académie un grand nombre d'autres Mémoires sur cette nouvelle méthode, & sur la manière d'en déduire la figure de la Terre; car l'application délicate de la Géométrie à la Physique & à l'Astronomie avoit fait de grands progrès parmi nos Géomètres. M^{rs} de Maupertuis, Pitot, Godin, de la Condamine, Clairaut, &

* Mémoires 1733, pp. 153, 273, 223, 294, 406, & Mémoires 1734, p. 21. Bouguer y lûrent leurs Recherches sur ce sujet*; à quoi nous pouvons ajouter sans sortir de la question, la *Méthode* de M. Manfredi Associé Etranger, pour vérifier la figure de la Terre par les Parallaxes de la Lune*, & l'*Essai* de M. Bernoulli aussi de cette Académie sous le même titre, sur une *nouvelle*

* Mémoires 1734, p. 1. *Physique céleste* qui remporta le Prix de 1734, & où il déduit le sphéroïde oblong de la Théorie des nœuds de l'Orbite terrestre.

Les années 1735, 1736 ne furent pas moins fécondes en productions sçavantes sur la figure de la Terre ou sur les opé-

* V. les M. 1735, pp. 1, 71, 98, 117, 153, 225, 403, 505, 529. Mém. 1736, pp. 1, 111, 302, 329, 443. rations qui s'y rapportent*. Elles sont la plupart des mêmes Académiciens déjà nommez, & de M. Cassini de Thury, qui avoit à cette question une part d'héritage dont il soutient parfaitement les droits. Mais ces deux années sont encore plus marquées par la célébrité des deux voyages de quelques-uns de nos Académiciens, l'un vers le Sud & sous l'Equateur, l'autre vers le Nord & jusque sous le Cercle Polaire, qui termineront enfin cette fameuse dispute.

Je dois ce témoignage à M. Godin, qu'ayant lû avec lui le Mémoire de M. Bradley sur l'Aberration des Fixes, donné à la Société Royale de Londres en 1728, il en tira de grandes conséquences contre les anciennes observations qui favorisoient l'allongement de la Terre, quelque exactes qu'elles pussent être d'ailleurs, & qu'il résolut dès-lors, & s'offrit bien-tôt après d'aller mesurer les degrés terrestres sous l'Equateur même, où leur différence, par rapport à ceux du Parallèle de Paris, devoit être fort sensible. Le temps qu'emploie la lumière des Fixes à traverser le grand orbe du Soleil ou plutôt de la Terre,

Terre, pour parvenir jusqu'à notre œil successivement placé à différentes distances sur les divers points annuels de cet orbe, leur donne un mouvement apparent qui fait varier leur véritable lieu d'environ 40 secondes d'une saison à l'autre. Or ce n'est que par l'observation de quelqu'Etoile fixe aux extrémités de l'arc céleste, qu'on en détermine la grandeur; &, comme nous l'avons dit, quelques secondes de plus ou de moins apportent de grandes erreurs à la détermination de l'arc terrestre correspondant du Méridien, par rapport à la conclusion qu'on en doit tirer pour la figure de la Terre. D'où il est clair que cette conclusion, ou les observations dont elle dépend, pourroient avoir été quelquefois très-douteuses, faute de ce nouvel Elément alors inconnu qu'on n'a pû y faire entrer. Il y avoit cependant une précaution à prendre contre cet inconvénient ou autres pareils, qui étoit de faire en même temps, ou tout au moins dans la même saison de l'année, l'observation du Zénith aux deux extrémités de l'arc, & c'est ce que nos anciens Astronomes, M^{rs} Cassini & Picard, ont fort bien connu, & qu'ils n'ont pas négligé toutes les fois qu'ils ont pû le pratiquer.

La proposition de M. Godin ayant été acceptée, il partit pour Quito dans le Pérou au mois de Mai 1735, avec M^{rs} Bouguer, de la Condamine, de Jussieu frère des deux Académiciens, & Couplêt neveu du Pensionnaire de même nom; & le mois d'Avril suivant M. de Maupertuis qui avoit proposé de faire une semblable opération vers le Nord, partit aussi pour Torne en Laponie, avec M^{rs} Clairaut, Camus, le Monnier fils, & l'Abbé Outhier, auxquels se joignit ensuite M. Celsius sçavant Professeur d'Astronomie à Upsal. Les nouvelles littéraires de toute l'Europe, & les relations qui furent publiées de cette dernière expédition *, nous dispensent de 1737, p. 389, & La Figure de la Terre déterminée par les Observ. &c. imprima. en 1738.

Hist. 1742.

N

qu'on ne doit point craindre qu'elles soient démenties par celles qui nous viendront de l'Equateur. La quantité de cet aplatissement tel qu'il résulte de la comparaison du degré de latitude à Torne avec celui qui fut mesuré de Paris à Amiens par M. Picard, donne l'Axe de la Terre plus court qu'un diamètre quelconque de son Equateur, d'une 178^{me} partie.

Ainsi l'on voit que l'Académie des Sciences protégée par de grands Rois, secondée par d'habiles Ministres, & toujours réservée dans ses jugemens, a fait sur cette fameuse question, à mesure que les temps ont amené de nouvelles connoissances & fait naître de nouveaux moyens, tout ce que l'on pouvoit espérer d'une Compagnie véritablement sçavante.

Venons présentement à M. Clairaut, qui nous fournit lui-même un grand exemple de ce que nous voulions prouver. Son livre a pour titre, *Théorie de la figure de la Terre, tirée des principes d'Hydrostatique.*

On a vû que toute la question de la figure de la Terre est fondée sur la loi suivant laquelle la Pesanteur & la Force centrifuge agiroient réciproquement sur une masse fluide qui tourneroit sur son axe, & qu'on supposeroit ensuite durcie en tout ou en partie sous la forme que nous présente aujourd'hui cet amas de terre & d'eau qu'on nomme le Globe terrestre. La seconde de ces forces, la Force centrifuge, dont nous avons expliqué ci-dessus la nature, ne peut varier; elle fera toujours en raison directe du quarré de la vitesse du point circulant, & inverse du diamètre du cercle de la circulation. Il n'en est pas de même de la Pesanteur. On pense assez communément qu'elle tend à pousser la portion de matière qui lui est assujétie, en raison inverse des quarrés de distance à ce point; mais ce sentiment n'est pas si unanime, que les Physiciens-Géomètres qui travaillent sur ces sortes de Problèmes, ne cherchent à donner encore plus de généralité à leurs solutions, en les faisant porter sur toutes les hypothèses imaginables de Pesanteur; comme, par exemple, que la gravitation se fasse, non selon les quarrés, mais en simple raison des distances, directe ou inverse, ou selon telle autre fonction

quelconque. De plus, & outre cet effort des corps pesans vers un centre, par un principe quelconque que nous ignorons, on peut imaginer avec M. Newton, que ces mêmes corps agissent à leur tour, gravitent réciproquement les uns sur les autres en vertu & en raison de leurs masses, quelle que soit la cause interne ou externe qui leur imprime cette tendance, soit qu'elle diffère de la Pesanteur universelle qui se manifeste dans les mouvemens des Planètes autour du Soleil, soit qu'elle n'en soit qu'une branche par rapport aux corps terrestres soumis à nos expériences. D'où l'on voit que la question de la figure de la Terre présentée, pour ainsi dire, à toutes ces différentes suppositions, devient un Problème des plus compliquez & des plus difficiles sur lesquels l'esprit humain puisse s'exercer. C'est sous cet aspect que M. Clairaut l'a traitée, & aussi n'y a-t-il pas épargné la Géométrie & la Mécanique les plus transcendantes. Il est vrai cependant que plusieurs de ces hypothèses dont nous venons de parler, sont si manifestement contraires aux observations, qu'elles ne méritent pas qu'on s'y arrête, & qu'il suffit d'en montrer la contradiction avec ce que nous savons de plus certain. Il y a telle loi de Pesanteur, par exemple, dans laquelle les fluides ne seroient jamais en équilibre, & où par conséquent une Planète n'arriveroit jamais à une forme constante, quoique les autres principes ordinairement employez s'accordassent à donner la même figure au sphéroïde terrestre. Cette excellente remarque est dûe à M. Bouguer, & M. Clairaut n'a pas oublié de lui en faire honneur.

L'un de ces principes ou Lemmes les plus généraux que M. Clairaut a mis en œuvre, est celui des canaux à deux ou plusieurs branches qui se communiquent depuis le centre ou quelqu'autre point intérieur de la Terre, jusqu'à la surface. Il faut que la masse fluide qu'on imagine les remplir, y demeure en équilibre, & pour cela que les efforts de toutes les parties se détruisent mutuellement. Supposons, par exemple, un de ces canaux à deux branches & en forme d'Equerre, dont l'angle droit soit fixé au centre du globe, & dont les deux

branches se terminent, l'une à l'Equateur & l'autre au Pole, ainsi que l'a employé M. Newton premier auteur de cette idée, il est clair que le fluide doit monter davantage dans la branche qui aboutit à l'Equateur, que dans celle qui aboutit au Pole, & cela en vertu de la Rotation; car la force centrifuge qui tend à écarter ce fluide du centre ou de l'axe de la rotation, diminue d'autant l'effort de la Pesanteur qui tend à l'y ramener, & cette force étant plus grande sous l'Equateur que vers le Pole, l'équilibre doit se trouver entre les deux branches, quoique la hauteur du fluide y soit inégale. Il en sera de même, toutes proportions gardées, dans les canaux de différente figure, ou autrement placez.

Un autre principe qui est discuté ici, & avec lequel il s'agit d'accorder tous ceux que nous avons fait entrer dans cette théorie, est encore celui de M. Newton, que toutes les parties de la Terre s'attirent mutuellement en raison directe de leurs masses, & inverse de leurs distances. Principe de supposition qu'il faut entendre à la manière des Géomètres, tel que l'a donné M. Newton lui-même, sans chicaner sur la cause, soit attraction, soit impulsion, en un mot, comme un simple phénomène; car le calcul ne s'exerce que sur des quantités données, sur des faits qui résultent de l'observation. Or il suit de l'attraction mutuelle des corps & des parties qui les composent, que la Terre doit être beaucoup plus aplatie vers les Poles, qu'elle ne le seroit dans l'hypothèse de la simple tendance de la Pesanteur. M. Huguens qui n'y a considéré que la Pesanteur en opposition à la force centrifuge, n'a fait aussi l'axe de la Terre plus court par rapport au diamètre de l'Equateur, que d'une 578^{me} partie; mais selon M. Newton, & par son principe, il le doit être d'une 230^{me}.

Une masse fluide primitivement sphérique, & la force centrifuge avoient suffi d'abord pour imaginer comment la Terre avoit pû être changée en un sphéroïde aplati vers ses poles par le moyen de la rotation; mais à mesure que l'on acquiert de nouvelles connoissances, que les observations immédiates de la figure actuelle de la Terre se multiplient,

deviennent plus exactes, & réalisent, pour ainsi dire, la fiction, il est à propos d'y faire entrer de nouvelles hypothèses, peut-être plus approchantes de la vérité; comme, par exemple, que la Terre ait été au commencement une masse solide couverte d'un fluide quelconque, ou un composé de couches fluides & solides, ou enfin un amas d'une infinité de fluides de différente densité. C'est aussi sur toutes ces suppositions que s'exerce le calcul de M. Clairaut. La génération de la Terre de Descartes, qui n'est pas une des moins ingénieuses & des moins vrai-semblables, nous fournira de quoi fixer là-dessus l'imagination du lecteur.

Selon Descartes, une infinité de particules de matière de différente espèce se trouvant dispersées dans le Tourbillon terrestre, ou, si l'on veut, autour du petit Soleil que ce Philosophe suppose occuper le centre de toute Planète, ces particules se seront successivement accumulées sur la surface, l'auront encroûtée, & continuant à tomber vers ce centre commun de leurs tendances, dans l'ordre de leurs pesanteurs spécifiques & de leurs masses, auront produit tout autour différens lits de matière, plus ou moins denses, plus ou moins solides ou fluides. Après la couche des parties aqueuses qui seront tombées des dernières, & qui n'auront fait de toute la surface du globe qu'une vaste Mer, viendront les parties huileuses, bitumineuses & branchues, qui s'accrochant entr'elles & avec plusieurs autres qu'elles ont entraînées, auront formé par-dessus les eaux une voûte capable de soutenir toutes les autres matières de toute espèce, terreuses, métalliques, salines, aqueuses, &c. que leur éloignement du centre, leur petitesse, leur légèreté ou leur adhésion à de plus légères n'ont fait tomber que plus tard. C'est de cet amas fortuit de parties hétérogènes ainsi entassées qu'aura dû être composée la croûte extérieure du globe, & la face de l'ancienne Terre vrai-semblablement assez uniforme dans toute son étendue. Mais à quoi attribuer cette variété de Mers & de Continens que le Globe terrestre présente à nos yeux, & dont la surface est aujourd'hui si

bizarrement coupée? Le Déluge universel & les autres accidens de même nature, atteste par l'Histoire sacrée & profane, nous en dévoileront l'origine. La voûte surchargée de nouveaux poids, ou détrempée par de nouvelles eaux, se fera écroulée, & aura produit le désordre qui se manifeste dans ces chaînes & dans ces lits de rochers escarpez, différemment inclinés à l'horizon. Le Déluge pourra encore être expliqué par une autre cause physique, qui n'a rien d'incompatible avec celle que des témoignages plus respectables nous en ont donnée. Cette dernière couche du globe continuellement exposée aux rayons du Soleil, aura dû se dessécher, se condenser & se crevasser en une infinité d'endroits, & sa contexture étant rompue, se fracasser & s'abîmer dans la couche profonde des eaux qui étoient au-dessous, & qui ont reflué de toutes parts, jusqu'à ce que l'équilibre s'y soit rétabli. De la chute plus ou moins subite, plus ou moins entière de tous ces décombres, auront enfin résulté nos Terres, nos Montagnes & nos Mers.

Quelle que soit l'idée de Descartes, il s'agit de la concilier, ou quelque chose d'équivalent, avec les principes de Mécanique & d'Hydrostatique que nous avons indiqués, & avec les observations immédiates. La part qu'a eu M. Clairaut à celles de Laponie, ou plutôt la justesse avec laquelle il sçait par lui-même que ces observations ont été faites, ne lui permettoit pas d'en adopter d'autres à leur préjudice. C'est donc principalement sur les observations de Laponie, le fruit de ses propres travaux, qu'il a réglé le choix des circonstances qui ont pû concourir à la formation de la Terre, & qu'il a dirigé ses recherches pour décider cette fameuse question. Elles lui donnent le rapport qu'on a vu ci-dessus * de 177 à 178, entre l'axe de la Terre & le diamètre de l'Equateur. Mais persuadé que les observations que nous attendons du Pérou doivent nous procurer de nouvelles lumières pour la détermination exacte de ce rapport, M. Clairaut suspend jusque-là son jugement sur toute cette matière; car la différence très-sensible qu'il doit y avoir entre

* p. 98.

le degré de latitude auprès de l'Equateur, & celui qui a été mesuré près du Cercle Polaire, ne peut que nous aider infiniment à déterminer au juste le rapport des deux axes.

A l'égard de la courbure du sphéroïde terrestre dans toutes ses parties, relativement aux différentes hypothèses de Gravité & d'Attraction, il nous suffira de la concevoir ici comme régulière, & presque toujours la même que celle d'un Ellipsoïde formé par la révolution de l'Ellipse génératrice autour de son petit axe. Une plus grande précision & un plus grand détail nous écarteroient trop du plan que nous nous sommes proposé de suivre dans cette Histoire.

M. Newton en déterminant le rapport des deux axes, étoit parti de la supposition que la substance de la Terre étoit homogène, ce qui ne s'accorde pas avec les résultats des observations de Laponie, & n'est pas même trop vrai-semblable. C'est ce qui donne la différence si marquée des deux rapports, l'un de 229 à 230, selon M. Newton, l'autre de 177 à 178, selon M. Clairaut, tous deux beaucoup plus grands que celui qu'avoit trouvé M. Huguens, de 577 à 578. La grandeur du Soleil a toujours été en augmentant jusqu'à feu M. Cassini, qui faisoit cet Astre un million de fois plus gros que la Terre; la sphéricité de la Terre va jusqu'ici au contraire toujours en diminuant, à mesure qu'elle est mieux observée, & avec de meilleurs instrumens. L'un & l'autre est dans l'ordre, & suit assez la marche de l'esprit humain, qui a bien de la peine à se dégager de ses anciens préjugés.

Nous ne toucherons point à quelques articles moins essentiels &, pour ainsi dire, épisodiques, dont M. Clairaut a embelli son ouvrage; tels sont ceux qui regardent la rondeur des gouttes d'un fluide, la concavité de la surface de l'eau contenue dans un vaisseau de verre, & la convexité du mercure, l'élévation & l'abaissement des liqueurs dans les tuyaux capillaires; tous sujets curieux & intéressans. On conçoit assez que la question de la figure de la Terre bien approfondie, doit se lier avec plusieurs autres qu'elle éclaire, & dont elle reçoit réciproquement un nouveau jour. Ce qui est certain,

104 HISTOIRE DE L'ACADEMIE ROYALE
c'est qu'elle est traitée ici avec beaucoup de sagesse & d'intelligence, & qu'elle n'avoit jamais subi un examen si rigoureux.

PROJET D'EXPERIENCES
SUR LA RECIPROCATION DU PENDULE;
Ou sur un nouveau Mouvement de la Terre.

Nous connoissons aujourd'hui trois Mouvements au Globe terrestre, le journalier qui se fait sur son axe, l'annuel qui se fait autour du Soleil, & celui qui résulte du mouvement conique de l'axe sur le centre du globe, comme sommet; c'est ce mouvement qu'on attribuoit autrefois aux Etoiles fixes, & dont la révolution s'achève en 25000 ans ou environ. Gassendi & quelques autres Sçavans du siècle passé en ont soupçonné un quatrième qui arriveroit plusieurs fois par jour, sçavoir, un mouvement de *Titubation* ou de *Libration* nord & sud, & ils se sont fondez sur quelques expériences d'un long Pendule qu'on croyoit varier de position, selon que la Terre penchoit, tantôt vers le nord & tantôt vers le sud. Cette expérience que Gassendi a indiquée en divers endroits de ses ouvrages sous le nom de *Réciprocation du Pendule*, est celle dont je veux parler ici, & que je souhaiterois qu'on fît avec plus de soin & d'exactitude. En voici l'histoire accompagnée de quelques réflexions.

Un Gentilhomme de Provence nommé Alexandre Cagnon de Peirins, s'avisa de chercher par le moyen d'un Pendule de 30 pieds de longueur, si l'équilibre de la Terre par rapport au point de tendance des corps pesans, étoit parfaitement invariable. Après avoir pris pour cela toutes les précautions qu'il jugea nécessaires, mais dont on ne nous a point transmis d'autre détail, sinon qu'il se servit d'un plomb à la partie inférieure duquel étoit une aiguille ou index qui en déterminoit le point *fiduciel*; & après plusieurs épreuves
faites

faites pendant un mois de suite & en différens temps, il dit avoir trouvé

1.° Que de six en six heures la pointe de l'aiguille s'écartoit sensiblement du point fiduciel, ou de ce point de la base auquel il l'avoit d'abord rapportée.

2.° Que c'étoit par un mouvement réglé d'oscillation en allant du Pole austral vers le Pole boréal, & réciproquement du boréal vers l'austral.

3.° Il s'aperçut que les limites du mouvement vers le Pole austral arrivoient tous les jours à midi, celles du mouvement vers le boréal, à six heures du soir & du matin, & que le milieu de l'excursion se trouvoit exactement à neuf heures.

4.° Qu'à ce milieu répondoit la plus grande vitesse, le mouvement se ralentissant beaucoup auprès des limites.

5.° Enfin il avoit mesuré l'espace compris entre ces limites, & tracé sur la base l'arc des digressions australes & boréales; mais il n'a point dit positivement quelle étoit la valeur de cet espace & de cet arc.

Cette expérience avec les remarques & les conjectures de l'Auteur, furent envoyées peu de temps après à Gassendi, qui en donna connoissance au Public à la fin d'une grande lettre adressée à Gabriel Naudé, touchant les neuf Satellites que le P. Reita prétendoit avoir découverts autour de Jupiter, en date du mois d'Avril 1643; à quoi il faut ajouter qu'il n'est sorte de témoignage d'habileté, d'industrie, d'adresse, & sur-tout de probité & de candeur, que cet illustre Philosophe n'ait rendu à Peirins.

On croiroit naturellement qu'après le bruit d'une observation si délicate, si susceptible d'erreur, mais en même temps si importante pour la Physique & l'Astronomie, plusieurs Sçavans, ou tout au moins quelques Sçavans, dans un siècle où ils étoient en grand nombre, se seroient mis en devoir de la vérifier d'une manière qui n'y laisât aucun doute, mais c'est ce qui n'est pas arrivé; on disputa sur le fait & sur les conséquences, on refit l'expérience en petit & d'une manière peut-être aussi peu décisive, & plus équivoque que celle de

l'inventeur. Celui-ci qui en sentoît mieux que personne les difficultés & le défaut, vouloit la faire en grand & avec de nouvelles attentions, mais il en fut empêché par des accidens que nous ignorons; car, au rapport de Gassendi dans cette même lettre, Peirins songeoit à se procurer un Pendule de 30 toises, renfermé dans un tuyau qui le défendroît de l'agitation extérieure de l'air. Gassendi de son côté fit observer l'analogie que ce mouvement, cette *titubation*, pouvoit avoir avec la doctrine de Copernic sur le mouvement de la Terre, & avec celle de Galilée sur le flux & reflux de la Mer, mais toujours avec réserve sur le fait, & avec une sagesse que l'Observateur lui-même avoit recommandée en lui communiquant ses propres observations.

Cependant un Auteur assez fameux de ces temps-là, Jean Caramuel, plus fécond en ouvrages, & plus infatigable qu'exact, fit la même expérience dans sa chambre ou dans sa bibliothèque haute de 16 pieds, après avoir percé le plancher supérieur, mais sans énoncer quelle longueur de Pendule tout cela pouvoit lui donner; & dans la même année il publia un livre où le consentement que Gassendi paroissoit avoir donné aux expériences de Calignon de Peirins, étoit attaqué: il y félicite en même temps le Monde sçavant, de ce qu'un fait qui y causeroit tant de désordre, se trouvoit être faux; car que deviendroient, dit-il, les observations astronomiques de tant de siècles? celles d'Hipparque, de Ptolomée & du Roi Alphonse, &c.

Tout au contraire Jean-Baptiste Morin Astronome de réputation, & défenseur non moins zélé de l'immobilité de la Terre, ayant fait grossièrement & avec précipitation la même expérience, y crut apercevoir manifestement la titubation dont il s'agit; & ce qu'on n'imagineroit pas, il trouva que cette titubation aidoit merveilleusement à démontrer la fausseté du mouvement annuel de la Terre, & il en fit valoir les conséquences dans le livre qu'il publia la même année contre Gassendi, sous le titre de *Ala Telluris fracta*.

Gassendi se défendit contre les attaques de Morin avec sa

modération ordinaire, & avec tout l'avantage que lui donnoient les sages restrictions sous lesquelles il avoit annoncé la découverte de son compatriote. Il paroît même par une autre de ses lettres, qu'il avoit fini par la révoquer en doute, s'étant aperçu dans une épreuve qu'il en avoit faite, que l'index ou la pointe qui étoit à la partie inférieure du plomb, pouvoit répondre successivement à différens points de la base, par le simple tortillement ou détortillement du fil, selon que l'air étoit plus sec ou plus humide. Pour éviter cet inconvénient le P. Mersenne qui étoit aussi entré dans cette dispute, s'étoit servi d'un fil de métal, & ayant fait l'expérience de cette manière, le Pendule lui avoit toujours paru immobile; mais quel Pendule, & de quelle longueur? c'est ce qu'on ne nous dit pas.

Outre ces sujets de douter, Gassendi allègue encore les conséquences qui s'ensuivroient de cette titubation de la Terre par rapport aux observations astronomiques, & il y trouve des difficultés qui ne sont pas plus décisives. Car à l'égard des observations astronomiques faites avec des instrumens tels que ceux qu'on y employoit alors, il y a grande apparence que la *déviati*on du Pendule causée par le balancement de la Terre, y seroit toujours insensible, quoiqu'elle fût très-réelle & qu'elle pût se manifester avec de grands instrumens, comme quelques-uns de ceux dont on s'est servi depuis, & dans certaines observations délicates, où une seconde de plus ou de moins peut influer sur l'observation. Et à l'égard des difficultés & des prétendues impossibilités qu'il croyoit entrevoir dans ce balancement, il me semble au contraire que rien n'est plus analogue à l'Astronomie physique moderne, & à l'hypothèse de la Pesanteur universelle. Qu'il me soit permis de toucher ici les principales raisons qui me le persuadent.

Le centre de gravité d'un corps quelconque, tel que ceux que nous voyons sur la surface de la Terre, est le point intérieur ou extérieur, par où ce corps étant suspendu, toutes ses parties demeureroient dans un parfait équilibre par rapport à la tendance vers le centre du globe ou du sphéroïde terrestre, ou vers un lieu quelconque autour ou proche de ce centre. Or

ce point, ou, plus généralement, ce *lieu de tendance des graves*, ainsi que je l'ai nommé ailleurs, doit être regardé lui-même comme le centre de gravité de la Terre, par rapport à sa tendance vers le point central du Tourbillon ou du Système solaire, qui est le Soleil.

De plus, le centre de gravité de tout corps terrestre, selon l'hypothèse de la Pesanteur universelle, doit tendre avec plus ou moins de force vers le point central de la Terre ou le lieu de tendance des graves, en raison réciproque des quarrés de sa distance à ce lieu; & si les dimensions de ce corps sont assez grandes pour avoir un rapport sensible avec les changemens de distance au lieu de tendance, son centre propre de gravité doit varier, & changer sensiblement de place par cette circonstance compliquée avec la précédente; à quoi il faut ajouter les déplacemens de matière qui peuvent arriver à ce corps dans les parties qui le composent, & le changement de figure qui s'en ensuivroit, & qui se trouvant compliqué avec les deux autres causes, feroit encore changer son centre de gravité.

Or il est évident que le centre de gravité de la Terre par rapport au Soleil est exposé à ces trois sortes de variations. Car 1° ses distances annuelles du Soleil sont très-sensiblement différentes; 2° son diamètre a un rapport sensible avec ses distances, puisque la parallaxe solaire, qui ne se rapporte qu'à la moitié de ce diamètre, est de 10 à 12 secondes; 3° & enfin il est certain qu'il survient tous les jours à son Globe des déplacemens de matière considérables, par le flux & reflux de la Mer; sans parler des déplacemens accidentels de cette même Mer, & de l'écroulement, ou de la nouvelle formation des Montagnes.

Le centre de gravité de la Terre change donc continuellement de place.

Mais, dira-t-on, l'axe du Globe terrestre demeure pourtant invariable, & toujours parallèle à lui-même, à l'exception du seul mouvement conique de 25000 ans. Oui, si l'on en juge par les expériences grossières & en petit, que l'on en a faites jusqu'ici. En sera-t-il de même de celles qu'on

peut faire avec plus d'exactitude & en grand ? C'est ce qui est en question , & qui mérite d'être éprouvé.

Quelle que puisse être la cause de ce parallélisme apparent & de ce mouvement conique régulier, soit qu'un immense & rapide courant de matière toujours dirigé vers le même côté du Ciel, enfile ou pénètre sans cesse le Globe terrestre, & en assujétisse les Poles vers quelque étoile fixe, visible, ou non visible, soit qu'un magnétisme quelconque, ou quelques circonstances inconnues du magnétisme, mais toujours mécaniques, produisent le même effet, c'est toujours une force qui le produit. On peut comparer cette force à celle qui tient une corde tendue, & l'axe de la Terre à une portion de cette corde, au milieu de laquelle il faut l'imaginer comme suspendue par son centre de gravité, où tout son poids vers le Soleil est censé réuni. Mais tout poids dont la direction fait un angle sensible avec la corde où il est appliqué, doit la fléchir, la courber plus ou moins, quelque grande que soit sa tension, & la courber tantôt plus, tantôt moins, tantôt d'un côté, tantôt de l'autre, si le poids absolu, & le lieu où il est appliqué, varient. Donc, & par tout ce qui a été remarqué ci-dessus, la direction de l'axe de la Terre doit varier plus ou moins, s'incliner tantôt d'un côté, tantôt de l'autre, & s'écarter de temps en temps du parallélisme rigoureux qu'on lui attribue.

Les Titubations est-ouest, s'il en peut arriver en ce sens, par le transport périodique des eaux du flux & reflux de la Mer se trouvant toujours compliquées avec le mouvement diurne de la Terre, ne laisseroient pas d'être sensibles sur un grand Pendule, quoiqu'elles ne le fussent pas sur la mesure du temps ; parce qu'une seconde de temps, par exemple, répond à 15 secondes de degré, qui sont celles qu'indique le Pendule.

Il ne seroit peut-être pas impossible d'évaluer par des à peu près, & selon les principes de M. Newton, ces différens poids relatifs du Globe terrestre, & ces déplacemens de matière qui en changent le centre de gravité. Mais à quoi nous meneroit

une semblable recherche, quand nous ignorons totalement la valeur de la force qui assujétit son axe à une inclinaison constante sur le plan de son orbite, malgré la force contraire qui sembleroit devoir le déterminer à la perpendicularité?

Il reste donc toujours à sçavoir si ces Titubations, dont le Globe terrestre paroît être susceptible, sont réelles & observables, ou si elles ne le sont pas; & c'est le but de l'expérience que je propose aujourd'hui. J'en avois formé le projet dès l'année 1735, lorsque je travaillois à celles du Pendule à secondes, dont j'avois été chargé par l'Académie, & assurément je n'aurois pas laissé à d'autres le soin de l'exécuter, si j'avois eu à ma disposition un lieu propre pour cela, ou plus de loisir pour me le procurer ailleurs. Mais enfin ne comptant pas trouver si-tôt les commodités & le temps qui m'ont manqué, & voyant combien l'expérience dont il s'agit, est étroitement liée avec les observations d'où l'on déduit la figure de la Terre, l'aberration des fixes, la titubation même de la Terre par les différentes latitudes de la Lune, & plusieurs autres faits de l'Astronomie moderne, également curieux & importants, j'ose exhorter l'Académie & les Sçavans de tous pays à la tenter, ne fût-ce que pour sçavoir positivement, & une fois pour toutes, qu'il n'en faut rien espérer.

Quant à la manière de l'exécuter, mon dessein étoit de me servir d'une petite chaîne au lieu d'un simple fil de métal, ayant éprouvé que les plis ou les anneaux que ce fil a soufferts dans les paquets qu'on en fait, pouvoient produire quelque chose de semblable au tortillement ou détortillement du fil ordinaire. Le tuyau dans lequel la chaîne de suspension devoit être enfermée exactement à couvert de l'air extérieur, auroit été terminé au bas par une lanterne vitrée portant sur la base ou sur la platine de cuivre sur laquelle l'index du plomb sphérique, ou à double cone, ou en fuseau pointu du Pendule, auroit dû marquer ses déviations par rapport au point de midi. C'est ce point que j'aurois pris pour point *fiduciel*, & autour duquel, comme centre, auroient été tracez plusieurs cercles à distances sensiblement égales & correspondantes aux

secondes, demi-secondes ou quarts de secondes, relativement à la longueur du Pendule, qui en eût exprimé le rayon ou le sinus total; & cette espèce de Micromètre devoit être orienté par plusieurs diamètres menez à ces cercles comme à la Bouffole Nautique pour la direction des vents.

On a ménagé au milieu du bâtiment de l'Observatoire une ouverture circulaire qui en perce toutes les voûtes depuis la terrasse supérieure jusqu'au fond des caves, pour voir le passage des Etoiles par le Zénith, même en plein jour. Un Pendule tel que nous venons de le décrire, & qui prendroit depuis le haut jusqu'au bas dans cette ouverture, pourroit avoir plus de 168 pieds, ou de 28 toises de longueur, & donneroit près d'un quatorzième de ligne pour chaque seconde sur le micromètre de la platine, ce qui seroit très-sensible par le moyen d'une loupe qu'on y pourroit adapter. Nos micromètres ordinaires sur les quart-de-cercles de 3 à 4 pieds de rayon, poussent la précision beaucoup plus loin.

Mais c'est aux personnes qui entreprendront cette expérience, à entrer dans le détail de l'exécution, & à se faire là-dessus le plan qu'ils jugeront à propos, selon qu'ils y seront amenez par les circonstances locales ou par les vûes particulières qu'ils pourront avoir.

Nous renvoyons entièrement aux Mémoires

L'Observation du Solstice d'hiver de l'année 1741 V. les M.
par M. Cassini. On peut voir dans l'Histoire de l'année der- P. 265.
nière* la nécessité des observations du Solstice, tant pour * Hist.
la détermination de la durée de l'année & pour les usages de 1741,
civils, que par rapport aux inductions astronomiques dont P. 107.
ces observations sont la base.





G E O G R A P H I E.

*SUR LA DIFFERENCE DES MERIDIENS
entre l'Observatoire Royal de Paris, l'Isle de Fer &
quelques autres lieux, & sur la Longitude de l'Isle
de Bourbon.*

V. les M.
p. 121.

LES Géographes François & plusieurs autres, tant anciens que modernes, placent le premier Méridien à l'Isle de Fer, l'une des Canaries, d'où l'on compte la Longitude vers l'orient en achevant le cercle, c'est-à-dire, jusqu'au 360^{me} degré qui vient rejoindre cette Isle à son occident. Il y a même à cette occasion une Ordonnance de Louis XIII du 1^{er} Juillet 1634, qui « défend à tous Pilotes, » Hydrographes, Compositeurs & Graveurs de Cartes ou » Globes géographiques, d'innover ni changer l'ancien établisse- » ment des Méridiens, ou de constituer le Premier d'iceux, » ailleurs qu'à la partie occidentale des Isles Canaries, confor- » mément à ce que les plus anciens & fameux Géographes ont déterminé, &c. » M. Delisle l'avoit d'abord conclu à 20 degrés 5 minutes de longitude occidentale par rapport à Paris, d'après les observations de M^{rs} Varin & Deshayes, faites en 1682 à Gorée, petite Isle d'Afrique qui est à deux lieues du Cap-Verd; mais il s'étoit arrêté ensuite au nombre rond de 20 degrés.

Il seroit sans doute plus sûr & plus commode de prendre pour point fixe un lieu plus connu & dont la position fût mieux constatée, tel, par exemple, que l'Observatoire de Paris, & de compter ensuite la longitude orientale ou occidentale en partant du méridien de ce lieu, jusqu'au 180^{me} degré de part & d'autre; c'est ainsi que plusieurs Astronomes & Géographes le pratiquent aujourd'hui. Mais outre que cet usage

usage n'est pas encore assez généralement établi, il seroit toujours important de connoître la véritable position de l'Isle de Fer par rapport à Paris, pour profiter d'une infinité d'observations & de déterminations géographiques qui ont été faites relativement à cette Isle. C'est la plus occidentale des Canaries, qu'on croit être les Isles Fortunées des Anciens, & qui s'étendent à peu près sur un même parallèle, au nombre de sept. Ptolomée au contraire qui n'en comptoit que six, plaçoit toutes les Isles Fortunées sur une ligne du nord au sud, qu'il prenoit aussi pour le premier Méridien, & il leur donnoit par conséquent à toutes la même Longitude. De là une infinité d'erreurs & d'équivoques dans nos premiers Navigateurs, plusieurs d'entr'eux ayant pris indistinctement une de ces Isles pour le point fixe d'où l'on devoit compter les Longitudes de tous les autres lieux de la Terre. Il faut donc encore, pour rectifier leurs erreurs & tirer parti de leurs observations qui peuvent être d'ailleurs très-exactes, savoir les distances réciproques de toutes les Canaries, & sur-tout à l'égard de l'Isle de Fer. C'est à quoi s'est attaché M. Maraldi dans le Mémoire qu'il en a lu cette année à l'Académie, d'après les Observations du feu P. Feuillée, & par la comparaison des éclipses du premier Satellite de Jupiter, faites en correspondance à l'Observatoire. Il résulte de son calcul, que la partie de l'Isle de Fer par où l'on fait passer le premier Méridien, est plus occidentale que l'Observatoire, de 19 degrés 53 minutes 9 secondes, ce qui fait 1 minute 39 secondes de plus que la Longitude indiquée dans le livre de la Connoissance des Temps, imprimé par ordre de l'Académie. M. Maraldi corrige ou confirme par la même méthode plusieurs Longitudes de villes, telles que Venise, Lyon, Vienne, Berlin, Pondichery, &c. que l'on avoit déjà, mais dont la position ne sauroit être trop scrupuleusement marquée.

M. le Monnier l'Astronome nous a aussi donné ses observations sur le même sujet, & il y a joint celles de M. d'Après de Manneville Correspondant de l'Académie, &

V. les M.
P. 347.

très-digne de ce titre, sur la Longitude de l'Isle de Bourbon. Ce n'est qu'une petite partie du fruit que M. d'Après a recueilli de ses voyages dans les Indes orientales. De nouvelles Cartes hydrographiques de toutes ces mers, seront voir avec combien d'intelligence il les a naviguées. Le nombre des corrections qu'il a faites aux positions de divers points importans de cette grande partie de la surface du Globe, théâtre ancien & moderne des Voyageurs, a de quoi surprendre. On en jugera par le seul Cap de Bonne-Espérance, le plus célèbre de tous, & à la Longitude duquel il y a vrai-semblablement plus de 4 degrés d'erreur sur nos meilleures Cartes.

Au reste la difficulté qui naît d'une observation faite à Funchal capitale de Madère, par le P. Laval Jésuite, touchant la position du Premier Méridien, & que M. Maraldi a dit dans son Mémoire lui avoir été communiquée par M. le Monnier, est due originairement à M. d'Après, & c'est M. le Monnier lui-même qui a souhaité qu'on en fût informé. Cette observation jette un doute de 2 degrés 28 minutes sur la différence des Méridiens entre Paris & l'Isle de Fer. M. le Monnier diffère aussi de 9 min. 21 secondes avec M. Maraldi, dans la détermination de la Longitude de cette Isle, qu'il fait de 20 degrés 2 minutes 30 secondes, sur quoi nous renvoyons à la lecture des deux Mémoires.

*Elémens
de
Géographie.*

LES Elémens de Géographie de M. de Maupertuis, qui avoient paru il y a deux ans sans nom d'auteur, ont été donnez cette année sous son nom, & avec l'approbation de l'Académie.

Il n'est point question dans cet ouvrage de ce qu'on entend ordinairement par Géographie, de la position des Villes, des Fleuves, &c. mais de cette Science qui traite de la Terre en général, de sa grandeur, de sa figure, de sa division par zones, & qui apprend aux hommes à se conduire sur le Globe par la connoissance de la Longitude & de la Latitude des lieux où ils veulent aller. M. de Maupertuis voulant que tout le

monde puisse profiter des opérations par lesquelles on a déterminé la figure de la Terre, & auxquelles il a tant de part, & sentant la difficulté qu'on doit éprouver en lisant les ouvrages qui ont été donnés sur cette matière, a rassemblé dans un petit espace tout ce qu'elle a de plus utile & de plus curieux. On y trouve à la fin une Table de tous les degrés de Longitude & de Latitude, très-commode pour la pratique, quoique la théorie en soit fondée sur un calcul délicat que M. de Maupertuis supprime, parce qu'il s'est restreint à ne donner ici que ce qui pouvoit être à la portée du plus grand nombre des lecteurs.

OBSERVATIONS GÉOGRAPHIQUES.

M Kerbiquet Lunven, Officier des Vaisseaux de la Compagnie des Indes, a présenté à l'Académie un Mémoire qui contient le détail d'un grand nombre d'observations de Latitudes dont il n'avoit donné que les résultats dans un premier Mémoire ou dans une Table de 40 Longitudes & Latitudes extraites du livre de la *Connoissance des Temps*, & comparées avec les Cartes de Pieter-Goos, qu'il regarde comme très-exactes, & avec celles de quelques autres Navigateurs ou Géographes. Dans le rapport qui en fut fait à la Compagnie, on avoit désiré que M. Kerbiquet lui communiquât le détail de ses observations de la Barre du Sénégal, de Lima, du Cap-François & du Vieux-Cap; c'est ce qu'il nous donne dans ce nouveau Mémoire, auquel il a ajouté une Carte de Barbarie depuis le Cap-Blanc jusqu'à la rivière de Gambie, avec les Sondes.

Comme les Cartes marines Angloises paroissent aujourd'hui assez généralement préférables à celles de Pieter-Goos, & que M. Kerbiquet ne marque pas les avoir connues, on croit devoir l'inviter à en faire usage dans ses navigations en Amérique & aux Indes orientales, & l'on souhaiteroit aussi qu'il consultât les Cartes du Dépôt de la Marine, pour en comparer les déterminations avec les positions marquées dans

la Connoissance des Temps. Les plus habiles Géographes ont assujéti, autant qu'ils l'ont pû, leurs Cartes aux Observations astronomiques ; mais ils les ont aussi dressées en partie d'après les Itinéraires de mer & de terre, quelquefois plus sûrs que des observations astronomiques qui n'ont pû être faites avec soin, ou dans des circonstances assez favorables. On en a un exemple digne de remarque dans la détermination de l'embouchure du fleuve de Mississipi par M. Delisle*, justifiée ensuite par des observations astronomiques postérieures très-exactes.

* V. les M.
de 1726,
p. 249.

M. Kerbiquet détermine la Latitude de la Barre du Sénégal à 15 degrés 57 minutes, celle du Cap-Verd à 14 degrés 43 minutes. La Latitude de Lima n'a pas été observée par lui-même, il la tire d'un Journal de 1706 ; mais nous avons sur ce lieu des observations de longitude & de latitude de divers Astronomes, dont l'exactitude doit surpasser de beaucoup celle des observations faites en mer. Il fixe la latitude du Cap-François dans l'Isle de Saint-Domingue, à 19 deg. 49 min. & celle du Vieux-Cap dans la même Isle, à 19 deg. 46 min. 3 minutes seulement plus sud que le Cap-François.

Quoique ces latitudes n'aient été conclues que sur des relevemens pris à midi, & à la suite de quelques latitudes connues, l'Académie n'a pas laissé de les juger utiles, & il seroit à souhaiter que tous les Navigateurs, lorsqu'ils prennent hauteur à la vûe des Terres, fussent aussi attentifs que M. Kerbiquet à tirer parti de ces sortes d'observations. Ils pourroient même les multiplier par le lever & par le coucher du Soleil, en marquant les objets qui se trouvent dans l'alignement du lieu de l'observation avec cet Astre vû sur l'horizon. Une pareille collection seroit d'un grand secours pour servir à la connoissance des lieux qu'on aborde, & elle donneroit le vrai gisement des Terres par rapport aux Poles du Monde.





MUSIQUE.

NOUVEAU SYSTÈME DE MUSIQUE
sur les intervalles des Tons & sur la proportion des
Accords, où l'on examine les Systèmes proposez par
divers Auteurs.

M de Montvallon Conseiller au Parlement de Provence, déjà connu de l'Académie par plusieurs autres ouvrages qu'il lui a présentés, nous a envoyé cette année un Mémoire sur cette partie de la Musique théorique & pratique qu'on appelle le *Tempérament*, & qui traite de la proportion des intervalles des Tons & des Accords.

Pour bien entrer dans l'esprit du Mémoire de M. de Montvallon, il faudroit se rappeler une partie de ce qui a été dit de cette Science dans les Volumes précédens*, & même de l'Acoustique, science nouvelle en tant qu'elle comprend la physique du Son diversément modifié par les vibrations du corps sonore; mais il nous suffira de retracer ici succinctement les principaux élémens de l'une & de l'autre.

Les 8 notes de l'Octave, *ut, ré, mi, fa, sol, la, si, ut*, comparées aux 8 longueurs différentes des cordes également tendues qui en rendroient les tons, ou, ce qui revient au même, aux 8 parties correspondantes de la corde unique du Monocorde, peuvent être exprimées par ces 8 nombres ou fractions, 1, $\frac{2}{10}$, $\frac{4}{5}$, $\frac{3}{4}$, $\frac{2}{3}$, $\frac{3}{5}$, $\frac{8}{15}$, $\frac{1}{2}$, ou, en faisant évanouir les fractions, par 60, 54, 48, 45, 40, 36, 32, 30; de manière que la corde 60 conservant toujours la même tension, & sonnant à vuide le ton fondamental *ut*, rendroit successivement *ré, mi, fa, sol*, &c. à mesure qu'on feroit passer un chevalet mobile sur les divisions de l'instrument ou de la corde totale, aux points 54, 48, 45, 40, &c.

P. iij.

* Hist.
 de 1700,
 p. 131.
 1701, p.
 123, &c.

On comprend assez que les semi-tons, les dièses & les bémols qui se trouvent entre ces tons, ainsi qu'on les voit sur le clavier de l'Orgue & du Claveffin, répondront à des nombres moyens, & plus ou moins approchans du ton contigu au dessus ou au dessous, selon leur nature de semi-ton majeur ou mineur, & selon leur dénomination particulière dans l'octave.

On sçait aussi que les vibrations de chacune des parties de la corde qui représente & qui donne le ton fondamental, seront d'autant plus fréquentes que la fraction ou le nombre qui en exprime la longueur sera plus petit, leurs vîteses étant toujours en raison réciproque de ces nombres. Ainsi l'*ut* octave, c'est-à-dire, la corde $\frac{1}{2}$ ou 30 fera 2 ou 60 vibrations, lorsque la totale ou l'*ut* fondamental, qui est 1 ou 60, n'en fera qu'une ou 30; la quinte *sol* exprimée par $\frac{2}{3}$ ou par 40 en fera 3 ou 60 lorsque la totale *ut* exprimée par 3 ou par 60, n'en fera que 2 ou 40, & ainsi des autres.

Mais ce qu'il y a de plus important à observer ici, c'est que cette division du Monocorde, ce système diatonique qu'on nomme l'ancien ou le Système rigoureux, & qu'on attribue communément à Pythagore, ne sçauroit presque jamais avoir lieu dans la pratique du Chant, & sur-tout dans la Musique instrumentale. Sa régularité dans la petite étendue où nous venons de le considérer, ne sçauroit se soutenir dans la suite de la modulation & de l'harmonie, & conduit bientôt à de vraies irrégularités que la Nature ou notre organe, mille fois plus composé & plus délicat que tous les instrumens possibles, désavoue, & dont il est blessé. On a donc été contraint dans la pratique, & en accordant les instrumens, de s'écarter un peu de quelques-uns de ces rapports, de corriger la dureté de certaines consonnances, qui résulteroit de la trop grande justesse de ceux-ci, en un mot, de les tempérer, ce qui a produit le Tempérament ou le Système tempéré.

* V. les M. Nous avons cherché ailleurs * la cause physique de cette
de 1737, espèce de douleur ou d'inquiétude que nous fait éprouver
p. 15, n. 29. une oreille sensible, lorsqu'elle est frappée par des sons

incommensurables entr'eux, ou dont les vibrations concourent trop fréquemment, comme il arrive dans les faux accords proprement dits. Mais nous n'avons besoin ici que d'exposer les faits, & d'en tirer les conséquences nécessaires à notre sujet.

Du reste il ne faut que jeter les yeux sur la suite des nombres 60, 54, &c. pour s'apercevoir que les intervalles de même nom, comme de tierce, de quarte, &c. ne sont pas par-tout exprimez par la même différence; d'où il suit que si l'un est le véritable accord que demande l'oreille, l'autre ne sauroit l'être. Approfondissons un peu plus ce détail.

La note fondamentale quelconque d'une pièce de Musique, & qui en constitue le *Mode*, peut être considérée comme *ut* ou comme *ré*, selon que sa tierce en montant est majeure, comme à *ut*, ou mineure, comme à *ré*; car il n'y a dans la Nature ni *ut* ni *ré* absolus. C'est selon qu'on commence à chanter plus haut ou plus bas, ou qu'on y monte l'instrument, que *ut* fera réellement dans un cas le même son que *ré* faisoit dans un autre, ou le son de telle autre note qu'on voudra, comparé à la fréquence des vibrations du corps sonore qu'on aura établi pour commune mesure. C'est ainsi que l'*ut* ou le *ton de Chapelle* n'est pas le même que celui de la *Chambre* ou de l'*Opéra*. En ce sens il n'y a dans la Musique purement chantante, & indépendamment des instrumens, que deux Modes, le majeur & le mineur; mais dans la Musique instrumentale dont il s'agit ici principalement, il y a deux fois autant de Modes que de Tons & de Semi-tons dans l'Octave, parce que chacun a sa tierce majeure & sa tierce mineure.

Outre le Mode proprement dit qui est déterminé par la note principale, & à laquelle finit ordinairement la pièce de Musique, il y a dans la pièce même différens Modes subordonnez, par lesquels on passe successivement pour varier le chant, & qui se reconnoissent sur-tout aux cadences qui en terminent les *phrases*; car la Musique, ainsi que le discours, a ses phrases & ses transitions, &, comme la Peinture, ses groupes & ses nuances. Cet art de parcourir divers tons

& de revenir enfin au ton fondamental , de la manière la plus agréable & la plus naturelle , fait un des principaux mérites de la modulation ; mais c'est aussi dans ces passages que la dureté du système rigoureux se fait quelquefois le plus sentir ; & , comme nous l'avons remarqué , les intervalles ou les accords de même nom n'étant plus réellement les mêmes en partant de différentes notes de l'octave , & différant sensiblement entr'eux , la mélodie & l'harmonie qui en résulteroient , seroient sauvages & insupportables à une oreille délicate , si l'on n'y remédioit par le Tempérament. La Nature & l'expérience , la voix & l'oreille conjointement , & par la relation intime des deux organes , y remédient sur le champ ; mais les instrumens , l'Orgue , par exemple , & le Clavecin , où tous les tons sont déterminez & invariables , ne sauroient se prêter à cette correction subite , il faut les accorder en conséquence , & y tempérer la justesse de certains accords.

Mais jusqu'où peut-on le pousser ce tempérament ? & , s'il étoit possible de le rendre parfait mathématiquement parlant , faudroit-il le rendre tel ? & à quel point de perfection ou d'égalité convient-il de s'arrêter ? C'est là ce qui a fait l'objet des recherches de plusieurs sçavans Musiciens , & même de plusieurs Géomètres fameux. Dès le temps d'Aristote on s'étoit aperçu que le système diatonique juste avoit besoin d'être tempéré ; Aristoxène disciple de ce Philosophe , trouvant que la quinte trop forte & la quarte trop foible dans ce système , produisoient un mauvais effet dans la mélodie , y voulut apporter quelque correction ; mais ne consultant que l'oreille & le jugement confus des sens , il baissa trop l'une & haussa trop l'autre par rapport au progrès de la modulation. Dans la suite Ptolomée & Didyme voyant que les systèmes de Pythagore & d'Aristoxène donnoient dans des excès contraires , y cherchèrent un juste tempérament ; & , pour en venir aux modernes , Zarlín , Salinas , Merfenne , Hugueni & Sauveur nous ont laissé de sçavantes recherches sur ce sujet , M. Hugueni dans son Cycle harmonique , & M. Sauveur dans plusieurs Volumes de nos Mémoires *.

* V. sur-tout les M. 1707, p. 203.

Cependant

Cependant la plupart des Auteurs qui ont traité du tempérament Diatonique, semblent n'avoir aspiré qu'à approcher le plus qu'il seroit possible de ces intervalles réguliers, égaux, ou également inégaux, qui rameneroient tous les Modes au même caractère d'harmonie. C'est sur une semblable idée qu'on a construit des Claveffins à dièses & bémols mi-partis ; pratique en apparence plus parfaite que celle qui est communément en usage, mais qui enleveroit à la Musique une de ses plus grandes beautés, la variété & l'expression des passions ou des divers états de l'ame, par le seul choix du Mode & indépendamment des autres ressources de l'Art ; car on ne peut révoquer en doute que chaque ton ou chaque mode n'ait en soi un certain goût, un caractère d'harmonie qui lui est propre, & auquel une oreille un peu exercée ne se méprend point ; l'un est gai, brillant, pompeux ; l'autre triste & sombre, doux, tendre, sévère, terrible ou lugubre. Et comme c'est principalement sur la division des demi-tons que les intervalles harmoniques s'écartent le plus de l'uniformité, c'est aussi dans les Modes chargez de dièses ou de bémols que ces caractères se font le plus sentir.

M. de Montvallon n'a eu garde de se laisser séduire à cette prétendue perfection, à cette distribution trop régulière d'intervalles, qui ne produiroit qu'une ennuyeuse uniformité ; il la rejette par la raison que nous venons de dire, & aussi parce qu'examinée de plus près, & telle qu'on la trouve dans les Auteurs les plus célèbres, elle n'est effectivement qu'apparente. Il fait donc voir que ces systèmes trop réguliers à certains égards, se démentent en d'autres parties, & laissent réellement dans la Musique des inégalités qui blesseroient sensiblement l'oreille. Il est de fait & d'expérience que tout intervalle altéré de plus d'un *Comma*, qui est communément la 9^{me} partie d'un ton plein, ou la 8¹^{me} de l'Octave en tant que formée de la composition des accords, affecte désagréablement l'organe, & ne peut être toléré dans la division du Monocorde. Or M. de Montvallon trouve dans ces systèmes des notes altérées de la 15^{me} partie de l'Octave ;

Hist. 1742.

Q

donc, conclut-il avec raison, on ne peut les admettre. La pratique régnante, qui nous donne pourtant d'excellente Musique en ce genre, & des Instrumens très-bien accordez, corrige sans doute par sentiment & sans le sçavoir, ce que ces systêmes trop rigides d'un côté, & en même temps trop relâchez de l'autre, voudroient y introduire.

Il faut donc trouver un juste milieu qui sauve la dureté du systême ancien, & qui conserve au tempéré toute la variété d'harmonie & d'expression dont il est susceptible; & c'est là l'objet de M. de Montvallon dans le cours de son ouvrage, & à quoi il nous paroît avoir fort bien réussi.

Il a réduit les résultats de toutes ses recherches en deux tables, dont l'une contient tous les intervalles musicaux déterminez selon son systême, & l'autre suivant le systême de M. Sauveur. On voit d'un coup d'œil dans la première, que l'altération répandue sur tous ces intervalles est beaucoup moindre que dans aucun des systêmes qui ont paru, & qu'elle n'excède jamais la 8^{me} partie de l'Octave ou un Comma, tandis qu'on trouve dans la seconde des différences beaucoup plus considérables. Il y compare aussi les systêmes de quelques autres Auteurs avec le sien, & il n'en est point qui ne s'écarte davantage de ces limites.

Voilà la théorie, venons à la pratique, & à la manière d'accorder l'Orgue & le Claveffin.

Pour entendre ce que M. de Montvallon prescrit là-dessus, il faut observer que si l'on accorde ces Instrumens de quinte en quinte, par exemple, d'*ut* en *sol*, de *sol* en *ré* d'en haut, & qu'après avoir accordé à l'octave le *ré* d'embas qui suit immédiatement l'*ut* fondamental, on prenne la quinte *la*, & ainsi de suite, & que l'on fasse toutes ces quintes justes on raison de 2 à 3, la dernière, que nous supposerons tomber en *ut* octave, donnera cette note d'une fausseté insupportable, c'est-à-dire, qu'il s'en faudra beaucoup qu'elle ne soit véritablement l'octave du premier *ut*. Pour s'en convaincre, il n'y a qu'à évaluer, à composer ou multiplier tous les rapports diatoniques qui sont entre deux, & l'on trouvera que cet *ut*

ne répond nullement à un $\frac{1}{2}$ juste, qu'on sçait désigner l'octave du ton fondamental. M. Huguens en donne un exemple encore plus simple dans son *Cosmotheoros*; si l'on chante, dit-il, avec toute la justesse que requiert le système rigoureux, ces cinq notes de suite, *ut fa ré sol ut*, en montant & descendant alternativement par les consonnances de quarte, de tierce mineure, de quarte, & de quinte, le dernier son, *ut*, se trouvera d'un comma ou de la 81^{me} partie de l'octave plus bas que le premier; parce que des rapports de ces intervalles parfaits, qui sont de 4 à 3, de 5 à 6, de 4 à 3, & de 2 à 3, il vient le rapport composé de 160 à 162, ou de 80 à 81, & la voix sera descendue d'autant. De manière que si l'on répétoit 9 fois de suite le même chant, & avec la même justesse, on se trouveroit plus bas d'environ un ton majeur. C'est aussi par-là qu'on explique pourquoi une voix qui chante sans accompagnement, baisse presque toujours de plus en plus, quoiqu'il s'en faille beaucoup que ce soit avec cette rapidité, l'oreille ou le souvenir du premier son suppléant d'ordinaire & sans qu'on y pense, à cet inconvénient. Il faut donc tempérer ces intervalles de quarte & de quinte, ou par eux-mêmes, ou par le moyen des autres accords qui les suivent, pour se retrouver, si ce n'est exactement, du moins sensiblement, avec le ton fondamental.

Cela posé, M. de Montvallon démontre d'abord que les dièses doivent être accordez un peu plus bas que le demi-ton, & les bémols un peu plus haut, & que nonobstant cette altération les tierces & les sixtes formées par des dièses seront hautes, & que celles que formeront les bémols seront basses; ce qui conserve à la Musique le brillant des tons chargez de dièses, & le sombre de ceux qui sont chargez de bémols.

Il donne ensuite la règle qui doit servir à l'accord des Orgues & des Claveffins, & qui est extrêmement simple. Accordez les quintes d'*ut* ton fondamental, à *sol*, de *sol* à *ré*, de *ré* à *la*, le plus justes que vous pourrez. Et comme *la* commence à entrer dans les suites chargées de dièses, on le baissera jusqu'à ce qu'il fasse la tierce mineure juste avec *ut*

qui est au dessus. On accordera ensuite de quinte en quinte avec ce *la* ainsi tempéré, *mi*, *fi*, *fa* dièse, *ut* dièse, *sol* dièse qui ramène à *ré* dièse ou *mi* bémol, commencement de la suite des bémols. On le hauffera donc un peu ce *mi* bémol, jusqu'à ce qu'il fasse avec *ut* qui est au dessous, une tierce mineure juste, & l'on accordera pour lors *fi* bémol & *fa* naturel, qui fera une quinte exacte avec l'*ut* d'en haut, octave du Son fondamental d'où l'on étoit parti. Ce qui est abandonné au tâtonnement dans cette pratique, est exprimé par des nombres exacts dans la Table des Intervalles.

M. de Fouchy, l'un des Commissaires nommez par l'Académie à l'examen de cet ouvrage avec M. Nicole, ayant accordé un Claveffin suivant ces règles, en a trouvé l'harmonie excellente; car enfin, c'est à l'oreille, comme juge en dernier ressort, à décider de tous les systèmes qui peuvent être proposez sur cette matière. Mais c'est aussi au calcul mathématique à fournir à l'oreille de quoi exercer ses jugemens, à les évaluer numériquement, à les fixer, & à les comparer entr'eux par mille combinaisons différentes. Ici, comme dans toutes les autres Sciences réduites en Art, & où le goût & le sentiment dominant, les sens & la raison doivent toujours marcher ensemble, sans s'arroger de souveraineté exclusive de part ni d'autre. Le génie peut après cela se donner carrière, & passer hardiment les bornes prescrites; il est sûr d'y rentrer quand il voudra, & de sçavoir jusqu'à quel point il s'en étoit écarté.

C'est sur ces principes que porte tout l'ouvrage de M. de Montvallon.





MÉCANIQUE.

DIVERS PROBLÈMES DE DYNAMIQUE.

NOUS avons expliqué l'année dernière* en quoi consiste cette Mécanique qu'on nomme aujourd'hui Dynamique, au sujet d'un Problème de même nature que ceux dont il s'agit présentement. M. Clairaut à qui la plupart de ces Problèmes ont été proposés par M^{rs} Bernoulli & Euler, donne différentes manières de les résoudre, & embrasse à cette occasion un très-vaste champ. Il se sert pour cela de divers principes, ou entièrement nouveaux, ou mieux développés qu'ils n'avoient été jusqu'ici, ou plus étendus par l'usage qu'il en fait ; mais comme ces principes ne sont eux-mêmes que des espèces de Lemmes généraux assez abstraits, ou de Théorèmes de Dynamique parmi lesquels se retrouve le principe de *la conservation des Forces vives*, dont il a été déjà parlé dans l'article de 1741 cité ci-dessus, nous passerons tout d'un coup aux Problèmes.

V. les M.

p. 1.

* V. l'Hist.

de 1741,

p. 143.

Les questions de Dynamique ont ordinairement pour objet un *système* de corps, à l'un ou à plusieurs desquels on imagine qu'il soit donné un mouvement quelconque qui se communique à tous les autres ; après quoi il faut déterminer les vitesses, les positions, les oscillations de chacun de ces corps, & les différentes courbes qu'ils décrivent sur un ou plusieurs plans fixes ou en mouvement, & dans l'espace absolu & immobile. Le mot de *système* signifie ici un assemblage de deux ou de plusieurs corps joints ensemble par quelque moyen que ce soit, par une verge inflexible, par une chaîne ou par un fil susceptibles de flexion, ou, plus généralement, dépendans les uns des autres par l'action réciproque de quelque cause que ce soit & que chacun d'eux exerce sur ses pareils, de

manière que l'un ne puisse être mû ou affecté par cette cause, sans que tous les autres ne participent à son mouvement ou à la nouvelle modification qui lui survient.

Les boulets ramez ou à deux têtes, attachez ensemble par une chaîne ou par une barre de fer, sont en ce sens un système de deux corps, qui, par la quantité de mouvement que leur communique l'explosion du canon, par les différentes directions que peut prendre ensuite la chaîne ou la barre de fer qui les joint, & par les courbes qu'ils décrivent en l'air, pourroient faire le sujet d'une recherche de Dynamique. Le Soleil, & les Planètes qui circulent tout autour, sont dans l'hypothèse de la pesanteur universelle & réciproque, & en style Newtonien, le système Solaire, & celles de ces Planètes qui ont des Satellites, sont de petits systèmes particuliers, Astronomiques ou Physiques, contenus dans le grand, & qu'on nomme aussi systèmes de la Terre, de Jupiter, de Saturne. Mais à parler le langage de M. Leibnitz, ce sont de vrais systèmes de Dynamique; & l'on peut dire que M. Newton a résolu plusieurs Problèmes de Dynamique dans son Livre des Principes, lorsqu'il a déterminé les positions de la Terre & de la Lune, ou des autres Planètes à l'égard du Soleil, & entr'elles, leurs vitesses relatives ou absolues, & les courbes qu'elles décrivent autour d'un commun centre, en vertu de leurs attractions ou gravités réciproques.

Cependant la Dynamique proprement dite s'exerce ordinairement sur des sujets plus simples, ou qu'on a réduits à une plus grande simplicité, en les dépouillant de tout ce que le Physique & le sensible y apportent de circonstances étrangères. Ces questions du cours & de l'action réciproque des Astres appartiennent plus directement à la Physique céleste; mais voici un problème de Dynamique qui est un de ceux que M. Clairaut a résolus dans son Mémoire, & qui moyennant quelques nouvelles conditions que nous y introduirons, nous représentera tous les autres.

Soit une table horizontale parfaitement polie, & sur cette table deux corps de masse connue, deux boules, par

exemple, attachées aux deux bouts d'un fil tendu, dont la longueur soit aussi connue. Si dans cet état on vient à frapper horizontalement l'une des deux boules, selon telle direction qu'on voudra, perpendiculaire, ou oblique à ce fil, & avec une force donnée quelconque, il s'agit de déterminer la quantité de mouvement ou de vitesse qu'on aura communiquée à chacun de ces corps, les directions successives du fil qui joint leurs deux masses, & les courbes qu'ils décriront sur la table supposée fixe, ou mobile, & dans l'espace absolu où se font tous ces mouvemens. On imagine chacune des masses comme réduite à un seul point.

Si au lieu de supposer les boules parfaitement libres, à l'exception du fil qui les joint, on fait mouvoir l'une des deux dans une rainure droite ou courbe attachée à la table, ou dans un tuyau mobile autour d'un centre, ce seront de nouvelles courbes à décrire pour la seconde boule, de nouvelles vitesses dans les deux, de nouvelles positions au fil.

Si l'une des deux boules étant fixe à un point du plan horizontal, celle qu'on a mise en mouvement coule sur le bord rectiligne ou curviligne d'un nouveau plan mobile posé à plat sur la table, & supposé avoir une certaine masse connue, on demande le mouvement, la vitesse de ce plan sur une ligne donnée de position, par la pression qu'exerce sur lui la boule qui glisse sur ses bords, & la courbe que cette boule décrit dans l'espace absolu; car la table & tout le système peuvent avoir en même temps un mouvement commun.

Enfin on peut imaginer qu'une verge inflexible joignant les deux masses, soit retenue sur le plan horizontal par une espèce de pivot ou d'anneau fixe, dans lequel elle puisse glisser, & tourner en tous sens selon l'impulsion reçue à un de ses bouts; ce qui produira de nouveaux effets, de nouvelles courbes, & des cas semblables à ceux qui ont été décrits dans l'Histoire de 1741 *.

* p. 144.

Ce qu'il y a de singulier dans quelques-uns de ces mouvemens, par exemple, dans ceux où les boules glisseroient toutes les deux dans des rainures, c'est qu'ils sont périodiquement

accélérez & retardez, comme les oscillations d'un Pendule, quoique la force du ressort ni celle de la pesanteur n'y entrent pour rien. La seule position des rainures, l'impulsion donnée à l'une des boules, & la direction du fil, alternativement plus ou moins oblique à ces rainures, suffisent pour y produire l'accélération & le retardement, en un mot de vraies oscillations.

Jusqu'ici la pesanteur n'a eu nulle part aux problèmes dont nous venons de parler. Tous ces mouvemens ont été supposez se faire sur un plan horizontal, auquel par conséquent les directions de la pesanteur étoient perpendiculaires, & l'on sçait que les puissances ou les forces dont les directions sont réciproquement perpendiculaires ou se coupent à angles droits, ne se nuisent en aucune façon l'une à l'autre. Le calcul n'a donc pû tomber que sur la quantité de masse, ou sur l'inertie des corps mûs ou à mouvoir. Mais l'inertie, qui est toujours proportionnelle à la masse, ne l'est-elle pas aussi à la pesanteur, puisque la pesanteur des corps l'est elle-même à leur masse ? l'inertie & la pesanteur n'ont-elles pas tout au moins une grande affinité entr'elles ? Quelle que soit cette affinité, il faut soigneusement les distinguer dans toute cette théorie, comme dans plusieurs autres questions Physico-mathématiques. Nous avons touché ailleurs * quelque chose de leur nature & de leur différence ; mais pour le présent où il ne s'agit que du fait, nous nous contenterons de le faire entendre par un exemple qui ne s'écarte pas de la matière que nous traitons.

Imaginons deux sphères parfaites sur cette table horizontale infiniment polie dont il a été parlé ci-dessus ; donnons à l'une de ces sphères 100 de masse ou de poids, & à l'autre 1 seulement, sans qu'il y ait entr'elles ni verge ni fil, ni aucun autre lien qui les attache, ou qui en rende les mouvemens dépendans l'un de l'autre. Cela posé, & puisque les forces ou tendances dont les directions se coupent à angles droits ne sçauroient se nuire, il est clair que la moindre impulsion horizontale appliquée à chacune des deux sphères, tant à celle
qui

* V. les M.
de 1728,
p. 39.

qui a 100, qu'à celle qui n'a que 1 de masse, sera capable de les tirer du repos, & de les mettre en mouvement, plus ou moins, selon que l'impulsion aura été plus ou moins grande. Mais on conçoit, ou l'on sçait du moins par mille expériences, que la même impulsion ne produira pas la même vitesse sur la sphère qui a 100 de masse, que sur celle qui n'a que 1 de masse, ou, pour parler plus exactement, on sçait que celle qui a 100 de masse ne prendra que 1 degré de vitesse, tandis que celle qui n'a que 1 de masse prendra 100 degrés de vitesse. La masse influe donc sur la vitesse communiquée au corps, indépendamment de l'action de la pesanteur, dans les cas où cette dernière ne diminue rien des effets de l'impulsion, ou, ce qui revient au même, il faut d'autant plus de force pour communiquer au corps une certaine vitesse, qu'il a plus de masse. C'est cette résistance que les corps apportent à être mûs, ou à être arrêtés pendant qu'ils se meuvent, que l'on appelle inertie ; & c'est cette même force d'inertie qui est entrée seule jusqu'ici dans les problèmes de Dynamique que nous avons indiqués.

Introduisons maintenant la pesanteur dans tous ces problèmes. Il ne faudra pour cela qu'incliner, ou élever perpendiculairement à l'horizon la table sur laquelle nous avons placé les deux masses. Dès-lors les sollicitations extrinsèques ou intrinsèques de la pesanteur se mêlant sans cesse avec les impulsions & les mouvemens que nous y avons considérés, ne pourront manquer de les modifier de mille manières différentes, & d'y produire de nouvelles vitesses, de nouvelles courbes, & de nouvelles directions du fil ; c'est une nouvelle classe de problèmes. Il suffira au lecteur de les parcourir sous ce nouvel aspect, & à nous de remarquer que M. Clairaut les a résolus avec beaucoup de facilité & d'élégance, en réduisant leur solution à celle des premiers, par de petits changemens faits aux formules qui en expriment les résultats. Ces formules consistent toujours ici en des équations différentielles dont l'intégration est souvent très-difficile, & qui pourroient faire elles-mêmes le sujet de plusieurs problèmes dignes d'attention.

Une méthode des plus générales que M. Clairaut emploie dans son Mémoire, consiste à imaginer d'abord le système dans une situation quelconque, & à tracer chacune des petites droites que les corps doivent parcourir dans l'instant après le choc. Il trace ensuite au bout de ces petites droites celles que les mêmes corps décriroient dans l'instant qui suit, s'ils étoient libres; & sur les directions selon lesquelles les fils, les verges ou les leviers agissent, il marque d'autres petites droites qui en expriment les forces, & qu'il détermine par cette condition, que les diagonales des parallélogrammes faits sur ces petites droites & sur les prolongemens des côtés parcourus dans le premier instant, soient terminées par des points où les corps étant supposez dans le second, les fils, les verges ou leviers n'aient souffert ni extension, ni inflexion. Après quoi ayant ainsi deux côtés consécutifs quelconques de chacune des courbes décrites par les différens corps du système donné, la manière de trouver les équations de ces courbes & tout le reste, n'est plus qu'une affaire de calcul.

M. Clairaut étend encore sa théorie à un système de corps dont on feroit entrer la grandeur & la figure dans les conditions du Problème de Dynamique; car dans tout ce que nous venons de voir, les masses n'avoient été considérées que comme autant de points. Cependant cette condition de plus complique moins la question qu'on ne croiroit d'une première vûe, par l'adresse qu'on y emploie encore à en ramener le calcul à celui des précédentes. Ces corps quelconques de figure donnée auront un centre de gravité; le point de leur surface, qu'on suppose fixe ou mobile, qu'on tire, qu'on pousse, ou qu'on fait glisser le long d'une ligne droite ou courbe, forme avec ce centre un système peu différent de ceux qui ont fait le sujet des autres Problèmes; lorsque l'inertie & la Pesanteur agiront de concert sur les parties de ces corps, ils se trouveront souvent dans le cas des Pendules, & seront susceptibles d'oscillation. Or tous ces cas sont compris dans les théories & les solutions qui conviennent aux masses distinctes, abstraction faite de leur figure & de

leur volume. Il n'est point de spéculation mathématique, de quelque genre qu'elle soit, qui étant poussée un peu loin, ne renferme ou n'effleure par quelque côté celles d'une infinité d'autres genres; c'est le fruit des méthodes générales, & surtout de la Géométrie de l'Infini soumise au Calcul. Les anciens Géomètres ne pouvoient guère qu'entasser Problème sur Problème, comme ils ont fait, en appliquant à chaque nouvelle recherche la méthode propre & particulière. Aujourd'hui un Problème de Géométrie ou de Méchanique bien manié, & envisagé sous différentes faces, ouvré de toutes parts une carrière immense, & fait apercevoir une suite de Problèmes & de Théorèmes dont l'enchaînement présente à l'esprit un spectacle souvent plus curieux & plus intéressant que les vérités qui en étoient l'objet.

Nous renvoyons aux Mémoires

Les Réflexions & Expériences de M. du Hamel sur la force des Bois. V. les M. p. 335.

La résistance qu'une pièce de Bois d'une grosseur & d'une longueur déterminées, & chargée d'un poids connu, apporte à être rompue, matière des plus importantes à la construction des Edifices, des Navires & des Machines, déjà traitée par Galilée, Mariotte, Leibnitz, Varignon, & plus récemment par M^{rs} Bernoulli, Musschenbroek & de Buffon, est examinée ici de manière à n'avoir aucun besoin de préliminaire ni d'explication de notre part.

MEMOIRES ET OUVRAGES
DE MECHANIQUE

PRESENTEZ A L'ACADEMIE.

I.

Sur les Soufflets de certaines Forges, produits par la chute de l'eau.

M Barthés de Narbonne chargé de lever la Carte de la province de Languedoc, nous a envoyé un Mémoire sur la construction des Soufflets qu'on emploie dans certaines Forges par le moyen de la chute de l'eau, avec des recherches physiques & mécaniques sur la manière d'exécuter & de perfectionner ces Soufflets. Comme c'est à ce dernier point de vûe, à la pratique & à l'exécution, que se rapportent principalement les recherches de M. Barthés, c'est dans la classe de la Méchanique que nous nous sommes réservé d'en parler. Par cette même raison nous ne nous étendrons point sur la cause physique de cette propriété qu'on observe dans les liqueurs qui se meuvent à travers l'air, d'entraîner & de chasser autour d'elles une grande quantité d'air. Il suffit que le fait soit bien constaté, & il l'est par une infinité de phénomènes & d'expériences.

Comme c'est sur-tout par leur surface extérieure que les liqueurs en mouvement entraînent beaucoup d'air, il s'ensuit que plus elles présenteront de surface à ce fluide, ou, ce qui revient au même, plus elles seront divisées & subdivisées en petites molécules, plus elles seront capables de produire l'effet proposé. On doit cependant mettre des bornes à cette subdivision, il faut que les molécules ou les gouttes de la liqueur qui en résultent, aient assez de poids pour vaincre aisément la résistance de l'air qui s'oppose à leur mouvement, & pour y acquérir une certaine vitesse. Les quantités de surface des corps

de même figure & les résistances du milieu à leur passage, étant entr'elles en raison inverse de leurs dimensions semblables, ou de leurs diamètres, deux gouttes de pluie, par exemple, pourroient avoir entr'elles tel rapport de grosseur & de poids, que l'une parcourroit dans l'air par sa chute plusieurs toises en une seconde de temps, tandis que l'autre n'y parcourroit pas un pouce, & n'y produiroit par conséquent qu'un mouvement insensible. Aussi voit-on que ce sont presque toujours les grosses pluies, celles qui tombent avec le plus de rapidité, qui sont précédées ou accompagnées d'un plus grand vent.

L'inspection de la Nature pourroit donc avoir appris aux hommes à construire les Soufflets dont il s'agit; & en effet une partie de l'art qu'on y emploie, consiste à rompre, à diviser dans une certaine proportion la masse d'eau dont on peut disposer pour les former par sa chute, & à la réduire en gouttes à peu près semblables à celles des grosses pluies; mais il y a encore plus d'apparence que c'est à quelque heureux hasard que nous en sommes redevables.

On voit des Soufflets de cette espèce dans les mines de Cuivre de Tivoli auprès de Rome; il y en a plusieurs le long de l'Isère entre Romans & Grenoble, à Saint-Pierre village du haut Languedoc, dans les Pyrénées & en d'autres lieux. Leur construction varie selon les circonstances locales, la hauteur ou l'abondance de la source, selon l'usage auquel ils sont destinez, & enfin selon le génie de l'inventeur ou de l'ouvrier. Entre tous les Soufflets à eau qu'a vûs M. Barthés, ou dont il a lû les descriptions, il n'en connoît point où les chûtes soient aussi bien ménagées qu'à ceux des Pyrénées, du Languedoc & du Dauphiné. Il commence l'examen qu'il en fait par une description très-détaillée de tout ce qui les compose, & il accompagne cette description de figures exactement dessinées sur les lieux, & de remarques aussi curieuses pour la théorie qu'utiles pour la pratique. Nous n'en donnerons ici qu'une idée générale.

Ces Soufflets demandent une chute d'eau de 15, 20 ou

30 pieds de hauteur. Cette eau est reçue dans un ou plusieurs entonnoirs qui se terminent par des goulots de 3 ou 4 pouces de diamètre, à la partie supérieure d'un long tuyau vertical de bois ou de fer-blanc d'environ un pied de diamètre, ou de côté, & dont la bouche inférieure est soudée au fond supérieur d'une caisse ou cuve renversée qui porte par embas sur le terrain. L'eau venant à tomber par ces goulots étroits, se choque entre ses propres parties & contre les parois intérieures du tuyau, s'y brise & se réduit en grosses gouttes, & de plus se subdivise encore contre une *sellette* ou pierre plate qu'elle rencontre dans la cuve, & d'où elle rejaillit de tous côtés. La quantité d'air qu'elle a entraîné avec elle, & celui qui s'en sépare, ne pouvant s'échapper en haut, à cause de la chute impétueuse de l'eau qui vient par les trous des entonnoirs, & qui en amène sans cesse de nouveau, ni par embas, parce que l'eau s'y amasse continuellement, & s'y élève d'un ou deux pieds au dessus des fentes & des petites ouvertures qu'on a ménagées entre le terrain & les douves de la cuve; cet air, dis-je, ainsi renfermé &, pour ainsi dire, comprimé, est contraint de sortir par un petit tuyau soudé vers le haut de la caisse, & qui se rétrécissant de plus en plus, le conduit enfin jusqu'au fourneau, où il darde contre les charbons avec autant de force que celui qui est chassé par les plus grands Soufflets de cuir dont on se sert ailleurs.

Voilà en gros la construction des Soufflets d'eau dont on se sert dans quelques forges. Leur perfection dépend de la justesse d'une infinité de rapports & de dimensions qu'on ne peut déterminer sans une grande connoissance des Arts, & de la manière dont l'air se sépare de l'eau & dont il est chassé ou entraîné par l'eau.

Ces rapports & ces dimensions regardent principalement les capacités des tuyaux, de la caisse ou cuve, des entonnoirs & de leurs goulots, & les diamètres de leurs ouvertures, & de certains trous qu'il faut y laisser en quelques endroits pour faire entrer l'air ou pour laisser sortir l'eau, la mesure de cette eau & la hauteur dont elle doit tomber, la position la plus

convenable de ces pierres ou *sellettes* qui la font rejaillir de tous côtés dans la caisse, afin que l'air s'en sépare le plus aisément qu'il est possible, & tout ce que la variété & l'assemblage de ces circonstances peuvent introduire de changemens dans la construction, dans le jeu & dans les usages de la machine; tous articles sur lesquels M. Barthés a étendu ses recherches, & nous a donné des calculs, des règles & des formules qui marquent en lui beaucoup de sagacité & de sçavoir.

I I.

Manœuvres & Machines pour retirer un Vaisseau coulé à fond.

M. Goubert ancien Officier de Marine, nous a fait part des Machines & de la manœuvre qu'il a employées pour retirer du fond de la mer le navire Espagnol nommé le *Tojo*, coulé bas dans la rade de Redondelle près du port de Vigo en Galice. L'Académie les a jugé dignes d'être proposées au Public comme un modèle à suivre en pareil cas. C'est pourquoi nous en donnerons ici le détail d'après la relation même de M. Goubert, & le rapport des Commissaires que la Compagnie avoit chargée de cet examen.

Le *Tojo* étoit un de ces Gallions qui périrent le 10 Octobre 1702, en revenant d'Amérique. Les richesses dont on le croyoit rempli, & dont peut-être en effet il avoit été chargé à Porto-belo, d'où il étoit parti, devinrent l'objet de plusieurs entreprises pour le relever; différentes Compagnies, Angloises, Espagnoles, Suédoises, & même plus récemment une Compagnie Françoisse qu'un frère de M. Goubert, habile Constructeur de Vaisseaux, avoit formée, y travaillèrent successivement pendant près de 30 années, avec des dépenses considérables, mais toujours sans succès. M. Goubert n'en fut pas rebuté, il voulut poursuivre l'entreprise de son frère, & avant formé en France une nouvelle Compagnie, il se rendit à la rade de Redondelle le 18^{me} août, 1738.

Son premier soin fut de reconnoître avec la Sonde les

dimensions, la position du Navire, & la nature du fonds où il étoit engagé, & qu'il trouva être de vase, & couvert d'environ 17 pieds d'eau dans la basse mer. Une vase raffermie depuis tant d'années, & presque aussi tenace que la glaise la plus compacte, ne lui permettant pas d'y manoeuvrer, il prit le parti d'y faire creuser avec les cuillères dont on a coutume de se servir dans nos ports, deux canaux parallèles à la quille du Navire dans toute sa longueur, l'un à droite, l'autre à gauche. Il leur donna 16 pieds de largeur, & jusqu'à 15 de profondeur, ce qui suffisoit pour arriver un peu au dessous de la quille. Il fit creuser ensuite un troisième canal long de 60 pieds, perpendiculaire aux précédens, & de même largeur, sur 11 à 12 pieds de profondeur au bout le plus éloigné, & 15 à celui qui joignoit le Navire.

A ce même bout du canal il fit planter à deux pieds l'un de l'autre deux *Pieux de tirance*; c'est ainsi qu'il appelle une espèce de pieux inventez par son frère, pour traîner des cordages sur le fond de la mer. Ces pieux sont armez à leur extrémité de deux pointes entre lesquelles est un rouleau tournant sur son aissieu, & portent à leur tête une poulie de retour.

L'idée de M. Goubert étoit de détacher le Vaisseau de la vase, & de l'enlever, en passant des cordages par-dessous la quille. Pour cet effet il fit descendre dans le canal perpendiculaire aux deux premiers une aiguille de 53 pieds de longueur, & qui excédoit de 20 pieds la largeur du Vaisseau qui n'en avoit que 33. Elle étoit faite avec un mat de bois du Nord, long de 30 pieds & armé d'une broche de fer de 22 pieds $\frac{1}{2}$, qui portoit à son extrémité un grapin, dont la tige creusée en forme de douille, recevoit la pointe de l'aiguille, de manière qu'en la poussant en avant le grapin s'y affermissoit de plus en plus, & qu'en la retirant, une résistance médiocre, telle que le simple frottement sur la vase, étoit capable de l'en détacher. A la tige du même grapin étoit *encapelé* ou arrêté le pli d'un cordage dont les deux moitiés ou branches couloient à côté & le long de l'aiguille.

En descendant à fond cette aiguille, on eut soin de placer
la pointe

la pointe entre les deux pieux de tirance, la tête étant percée d'une large ouverture où passoit un cordage dont les deux branches s'appliquoient sous les rouleaux tournans des pieux, montoient le long de leur tige, venoient passer à leur tête sur les poulies de renvoi, & se *garnissoient* chacune à son Cabestan établi sur un radeau qu'on avoit placé à l'opposite.

On conçoit aisément qu'en virant les Cabestans la tête de l'aiguille étoit *appelée* vers les rouleaux au bas des pieux, & que sa pointe perçant la vase par-dessous la quille, transportoit ainsi le grapin & son cordage dans le canal parallèle creusé de l'autre côté du Vaisseau. Alors on relevoit un cordage que l'on avoit couché au fond de ce canal parallèle, où il étoit rencontré par l'aiguille & s'y arrêtoit ; on transportoit les pieux de tirance à l'autre extrémité du canal perpendiculaire, & par une manœuvre pareille à la précédente, on faisoit rétrograder l'aiguille, dont le cordage arrêté par le frottement laissoit détacher le grapin qui étoit à sa pointe, & servoit à l'amener avec l'autre cordage qui y étoit encapelé, & que l'aiguille venoit de passer par-dessous le Navire.

Ce cordage pouvoit servir à en passer un grand nombre d'autres ; mais pour pouvoir les placer à quelque distance entr'eux, il falloit scier la vase au dessous & le long de la quille. M. Goubert en vint à bout en faisant passer sous le Navire un cordage de 4 à 5 pouces de grosseur, garni à son milieu, sur 20 pieds de longueur, de 41 boutons à 6 pouces l'un de l'autre, & portant entre ces boutons en forme de cha-pelet 40 *coffes* ou anneaux de fer à deux tranchans, le tout proportionné de manière que les boutons empêchoient le déplacement des coffes dont le diamètre les excédoit assez pour qu'elles pussent mordre sur la vase & la couper. Il fit ensuite enlever ses deux pieux de tirance, & les remplaça un de chaque côté du Navire dans les canaux parallèles à quelque distance du lieu où passoit le cordage, observant pendant qu'ils descendoient au fond de la mer, de prendre les deux branches du cordage entre leurs pointes, pour le ramener ainsi par-dessous les rouleaux & par-dessus les poulies de

retour aux Cabestans destinez à le mouvoir. C'est en virant alternativement sur les deux bouts de ce cordage, que son milieu étoit appelé de dessous les rouleaux aux pieux de tirance, & qu'il scioit la vase le long de la quille.

Lorsque la quantité ramenée de ce même cordage eut fait juger qu'on avoit scié dans la vase tout l'espace qu'on se proposoit de laisser entre deux cables, M. Goubert pensa à établir sous le Vaisseau deux nouveaux cordages à demeure; mais il fut arrêté assez long-temps dans cette manœuvre par un obstacle qu'il n'avoit pas prévu, & qui n'étoit pas facile à surmonter, soit qu'on voulût faire passer deux cordages l'un après l'autre, soit qu'on tentât d'en faire passer un seul le long d'un autre déjà passé; car les tours du Cabestan les faisant toujours rouler & s'entortiller l'un sur l'autre, ils n'en formoient plus qu'un, & il étoit comme impossible de les séparer. Après bien des travaux inutiles M. Goubert se tira ainsi de cet embarras.

Au bout d'un cordage déjà passé sous le Navire, & dont l'autre branche devoit rouler sur le Cabestan, il fit ajuster une douille de fer assez large pour laisser à ce cordage la liberté de s'y mouvoir aisément; il l'arrêta par un nœud sur une plaque percée juste à sa grosseur, afin qu'il ne pût pas se *dépouiller* en quittant la douille: aux deux côtés de cette douille qui avoit 2 pouces de long & 7 à 8 lignes d'épaisseur, étoient soudés deux anneaux de fer portant chacun une chaîne de 2 pieds de longueur. L'autre bout des chaînes étoit *frappé* ou attaché à une lame de fer longue de 26 pouces, large de 5, & cette même lame portoit par derrière vers ses extrémités deux *émerillons*, espèce de crochets aussi de fer, où l'on avoit attaché les deux cordages à passer sous le Navire, & on les y passa en effet par le moyen de cette invention, à deux pieds de distance l'un de l'autre, sans que les tours du Cabestan pussent les faire croiser, ni leur donner d'autre mouvement que celui qui les amenoit sous le Navire. Ainsi l'on passa de nouvelles scies par-dessous, ou de nouveaux cordages armés de coses tranchantes pour scier la vase; & répétant les

manœuvres déjà décrites, on parvint à y établir jusqu'à 24 cables de 14 pouces.

Pendant ces opérations M. Goubert avoit fait construire trois vastes caisses, capables par leur grandeur de déplacer la quantité d'eau jugée suffisante pour enlever le Navire, & dont l'assemblage étoit en même temps assez solide pour résister à la violence des efforts qu'elles auroient à soutenir. Elles avoient chacune 57 pieds 7 pouces de longueur, deux étoient de 28 pieds 2 pouces de largeur, & la troisième seulement de 22, 4 pouces. Le déplacement d'eau des trois ensemble valoit au moins 45000 pieds cubiques. On les établit l'une à côté de l'autre au dessus du Tojo en travers, c'est-à-dire, que leur longueur croisoit le Navire sur sa largeur. Chacune de ces caisses étoit partagée en trois corps, deux de 13 pieds de longueur à chaque bout, & un de 25 au milieu, & celui-ci étoit séparé des deux autres par un espace de 32 pouces $\frac{1}{2}$ de chaque côté; de manière que les trois corps laissoient entre eux deux espaces ou *puits* longs & étroits, où l'on passa les branches des cables établis sous le Navire, arrêtant sur chaque caisse 8 cables qui embrassoient en même temps & les caisses & le Navire.

On les tendit au temps de la basse mer, & la marée venant à *charger* ou élever les caisses, le Tojo fut enlevé le 27 Septembre 1741, par un effort d'environ 20000 quintaux, ce qui revient à plus de 27000 pieds cubiques d'eau de mer. On le tira vers la côte avec des radeaux, jusqu'à ce qu'il vint à toucher le fond. Alors il fallut attendre une nouvelle marée, resserrer les cables à la basse mer, &c. & l'on parvint enfin en réitérant les mêmes opérations, à amener le Navire sur le rivage le 6 Février de la présente année 1742.

C'est ainsi que M. Goubert a exécuté par une manœuvre très-ingénieuse & même très-simple, vû la grandeur de l'objet, une entreprise que l'on pouvoit regarder comme téméraire après les différentes tentatives, toujours aussi vaines que ruineuses, qui en avoient été faites avant lui. L'Académie souscrit avec plaisir aux louanges que lui ont mérité ces

travaux , auxquels il n'a manqué que de retirer de la mer leur récompense. On trouva seulement dans ce Vaisseau quinze ou seize pièces de canon de fer d'environ six livres de balle, six à sept cens boulets & quantité de ferraille.

Tous les bois qui portoient dans la vase furent trouvez sains & entiers, mais sans aucune liaison entr'eux, les fers qui les joignoient auparavant ayant été corrodéz de manière qu'il n'en restoit presqu'aucun vestige : les planches du revêtement intérieur du Navire sembloient n'y avoir jamais été clouées. Quelques chevilles de fer qui étoient enfermées dans le bois, s'y étoient fort bien conservées ; mais la plûpart de celles qui avoient été exposées à l'eau, étoient rongées au point, que de 14 à 15 lignes de diamètre qu'elles pouvoient avoir auparavant, elles étoient réduites à la grosseur d'une plume.

III.

Canons de Fer forgé.

En informant le Public des épreuves qui ont été faites cette année par ordre de l'Académie, de quelques pièces de Canon de Fer forgé, nous ne devons pas oublier d'ajouter que c'est sous les yeux de M. de Valliere que ces épreuves ont été faites, conjointement avec M^{rs} de Reaumur & Camus, tous trois nommez à cet examen.

On sçait que les Canons de fer en usage dans les Places, & principalement sur les Vaisseaux, ne sont que de fer fondu ; & l'on n'ignore pas combien des pièces d'artillerie formées d'une matière si aigre & si cassante, sont peu durables, & à quel danger elles exposent ceux qui sont obligez de les servir. Aussi a-t-on souvent désiré d'avoir des Canons de fer forgé, & plusieurs particuliers ont tenté en divers temps d'en établir la fabrique, mais jusqu'ici inutilement.

Cependant le S^r Ladoyreau nous fit voir au mois d'Août de l'année dernière 1741, un Canon de 10 onces de balle, forgé & taraudé par la culasse à la façon des canons de Fusil ordinaires, & il obtint de l'Académie un certificat dans lequel

Il juge que s'il peut surmonter les difficultés qu'il trouvera dans cette entreprise, & parvenir à forger des Canons de grand calibre aussi parfaitement que celui de 10 onces de balle qu'il a montré, il n'y a pas de doute que son travail ne soit fort utile.

Au mois d'Avril suivant 1742, le Sr Ladoyreau, & les Srs Dide & Jandin anciens Maîtres de forge ses associés, présentèrent à l'Académie deux pièces de Canon de fer forgé, l'une de 8 livres de calibre, l'autre de 4, taraudées par la culasse, comme le Canon de 10 onces de balle, bien alaisées & tournées par-dessus. Ces Canons qui parurent bien forgez à les voir extérieurement, furent éprouvez dans le même mois. Au premier coup qu'ils tirèrent à boulet, avec une charge de poudre du poids du boulet, ils crevèrent tous deux, & près de la moitié de chaque pièce, depuis la culasse jusqu'au delà des tourillons, se sépara du reste, & s'en alla en éclats de différente grosseur; un de ces éclats emporta assez loin un petit affût marin qui étoit à côté, le rompit, & cassa une barre de fer ronde de 15 à 16 lignes de diamètre, qui étoit à quinze ou vingt pas. On examina quelques-uns de ces éclats, & ils furent trouvez d'un fer aigre, & composé dans son épaisseur de couches mal soudées en quelques endroits, quoique rien de tout cela ne se fît apercevoir extérieurement. La plus grande épaisseur de la pièce de 8 n'étoit que d'environ 15 lignes.

Le mauvais succès de cette épreuve déterminâ les Srs Ladoyreau, Dide & Jandin à forger une pièce de 4 livres de balle beaucoup plus épaisse que les précédentes. Ils y ont réussi, & la pièce paroît bien forgée. Sa longueur totale, y compris le bouton de la culasse, lequel se monte à vis comme aux canons de Fusil, est de 7 pieds 2 pouces. Sa longueur depuis l'extrémité de la plate-bande de la culasse jusqu'à la bouche du Canon, est de 6 pieds 8 pouces, & la longueur de l'ame de 6 pieds 6 pouces, à compter depuis le fond de la culasse, qui est creusée sphériquement.

Cette pièce pèse un peu plus de 865 livres.

S.ij;

Elle est presque aussi forte que les Canons ordinaires de bronze, ayant environ 2 pouces $\frac{3}{4}$ d'épaisseur au premier renfort, & n'étant par conséquent à ce renfort que d'environ 3 lignes plus foible que les Canons de bronze, & de pareil calibre, au premier renfort desquels on a coutume de donner 3 pouces. Elle est aussi d'environ 2 pouces $\frac{1}{2}$ plus courte.

Ayant été chargée & tirée trois fois, elle soutint fort bien les trois coups de son épreuve toujours à boulet; sçavoir, un coup avec une charge de poudre du poids du boulet, un coup avec une charge des trois quarts, & un troisième coup avec une charge aux deux tiers du boulet. On fut environ une heure à tirer ces trois coups, & la pièce n'en retint aucune chaleur sensible. La poudre qu'on y employa est de celle qu'on nomme poudre de guerre & avoit été prise à l'Arsenal.

Après ces épreuves le Canon fut lavé, & étant posé verticalement la bouche en haut & la lumière fermée, on le remplit d'eau, & l'eau y resta pendant 18 heures, sans transpirer par aucun endroit.

Ce Canon, quoique plus léger d'un quart ou environ que ceux de bronze de même calibre, est près de quatre fois plus pesant à proportion que les premiers qui avoient été forgez, & qui crevèrent au premier essai. Une augmentation de poids si considérable diminue beaucoup l'avantage qu'on s'étoit promis de ces Canons pour le service de Terre, par leur légèreté, & pour la facilité du transport; mais elle ne leur ôte rien par rapport au service de Mer, où l'on ne se plaint pas du poids des Canons de fonte de fer, quoique plus pesans à proportion que celui-ci de plus d'un quart. D'ailleurs l'expérience nous apprendra peut-être qu'on en a augmenté l'épaisseur au delà de ce qui étoit nécessaire.

Quand on a souhaité d'avoir des Canons de fer forgé, on a espéré que si l'on pouvoit réussir à les faire d'un fer doux & fibreux, ces Canons auroient la qualité essentielle aux bons canons de Fusil, de crever sans s'en aller en éclats. Il eût donc été nécessaire, pour porter un jugement plus

certain sur le dernier Canon qui a été présenté, d'en pousser les épreuves jusqu'à le faire crever, pour voir s'il étoit composé de meilleur fer que les premiers, & si en crevant il se feroit simplement fendu ; mais les S^{rs} Ladoyreau, Dide & Jandin n'ayant encore que celui-ci en état d'être montré, ont voulu le conserver pendant quelque temps. La même raison a empêché qu'on n'en réitérât les épreuves un assez grand nombre de fois, pour sçavoir s'il résisteroit plus au choc intérieur & au *traînement* du boulet que les pièces de bronze ; car lorsque l'ame de ces dernières s'est trop agrandie, on peut les refondre & en employer de nouveau le métal sans beaucoup de perte ; mais on n'a point cette ressource dans les Canons de fer forgé, qui en ce cas ne peuvent plus servir, & dont le prix, par rapport à la matière, se réduit presque à rien en comparaison de ce qu'il en a coûté pour la mettre en œuvre.

MACHINES ET INVENTIONS
APPROUVEES PAR L'ACADEMIE
EN M. D C C X L I I.

I.

Odomètre.

ON nomme *Odomètre* ou *Comptepas*, une Machine à rouage fort semblable à une Montre, & qui sert à compter le nombre de pas qu'on fait en marchant à pied, ou les tours de roue d'une voiture.

L'Odomètre à compter les pas s'ajuste dans le gousset, où il tient à un cordon qu'on fait passer sur la jarretière au dessous du genou, & qui à chaque fois qu'on plie le jarret, ou à chaque pas, fait avancer une aiguille qui marque les unités sur un cadran de la Machine ; cette aiguille ayant fait son tour, répond à une autre d'un second cadran qui marque

les dixaines, & qui avance d'un cran; celle-ci à une troisième aiguille & à un autre cadran destiné aux centaines pour autant de tours de la précédente, & ainsi de suite jusqu'à un cadran des millièmes, ou des dix millièmes s'il étoit nécessaire.

L'Odomètre de la seconde espèce, & qui doit indiquer les tours de roue d'un carrosse ou de telle autre voiture au dedans de laquelle on a coutume de l'ajuster, diffère peu du premier, si ce n'est par la grandeur & par la solidité des pièces qui le composent. C'est celui dont nous avons à parler ici.

Lorsqu'on a constaté par diverses épreuves & sur une longueur connue, la valeur des tours ou de la circonférence des roues de la voiture à laquelle on a appliqué cet instrument; on peut par son moyen connoître avec assez d'exactitude la longueur du chemin que l'on a fait. C'est de cette manière que le célèbre Fernel, Médecin de la Reine Catherine de Médicis, & l'un des plus sçavans hommes de son temps, même dans les Sciences Mathématiques, mesura le degré terrestre en allant de Paris à Amiens. Il le trouva de 68096 pas géométriques, ou d'environ 56747 toises; c'est-à-dire, de 313 toises plus court que ne l'a trouvé depuis M. Picard, & de 436 par rapport à celui qui résulte des observations qui furent faites il y a trois ans: l'erreur n'est que de 130 toises sur le total. M. Picard, aidé de tous les secours de l'Astronomie moderne, & sur une suite de triangles déterminés avec soin & selon les règles de la Géodésie, s'y étoit trompé de 123 toises; que pouvoit faire Fernel avec un instrument qui par le peu que nous en sçavons, ne lui donnoit les révolutions des roues de la voiture que par des coups frappez sur un timbre, & dans une route tortueuse dont on ne rabatoit les sinuosités que par la simple estime?

Ce n'est pas à des usages si relevez, ni à mesurer de grandes distances presque toujours entrecoupées de rivières & de montagnes, que l'on prétend aujourd'hui employer l'Odomètre dont il s'agit; mais on peut s'en servir très-utilement en toute autre occasion, & cela sans peine, sans calcul, & en y allant à d'autres affaires. Il faut seulement prendre garde
que

que l'instrument par sa construction intérieure, & par la manière dont il communique avec la roue à laquelle il répond, donne exactement un pas d'aiguille sur le cadran des unités à chaque révolution de cette roue, & qu'il n'en donne jamais qu'un, qu'il soit solidement attaché, & que sa marche ne puisse être troublée par le cahotage de la voiture.

L'Académie avoit trouvé tous ces avantages dans l'Odomètre qui lui fut présenté par M. Meynier en 1724*. Il y restoit cependant un défaut auquel jusqu'ici personne ne s'étoit avisé de remédier. On est quelquefois obligé de reculer pour éviter un mauvais pas, ou pour telle autre cause que ce soit; l'Odomètre cesse d'aller pendant ce recul, & reprenant ensuite son mouvement ordinaire, il donne sur le cadran des unités & sur celui des dizaines, &c. autant de tours de roue de trop en avant qu'il y en avoit eu en arrière. Il faut donc alors pour ne pas tromper, être attentif à compter ces révolutions excédentes, & à les déduire ensuite de la longueur totale indiquée par l'instrument, ce qui lui ôte une des principales commodités que nous lui avons attribuées. Mais cet inconvénient a été enfin très-heureusement sauvé dans un Odomètre que M. l'Abbé Outhier a présenté à l'Académie.

Il substitue au rochet de l'Odomètre de M. Meynier, une étoile à six pointes qui porte un pignon qui a aussi six aîles, & dans lequel engrènent deux roues de 100 & de 101. Cette étoile est retenue par deux sautoirs ou cliquets, l'un desquels est toujours levé dans le temps que l'Odomètre agit, par une cheville placée sur l'une des deux poulies où se dévide la corde qui aboutit à la roue de la voiture. Chacune des deux poulies est aussi garnie d'une espèce de cliquet qui pousse les pointes de l'étoile dans le sens que tourne la poulie, & qui obéit lorsque la poulie est ramenée en sens contraire, par un ressort dont une extrémité est attachée à un barrillet fixé à l'une des deux poulies, & l'autre, comme centre, à l'arbre fixé à l'autre poulie. On voit que cette mécanique en faisant mouvoir l'une des deux poulies par le moyen d'une corde roulée dessus, en fera avancer ou reculer l'aiguille sur le cadran de

l'Odomètre, selon que la voiture avancera ou reculera. Ainsi l'Odomètre décomptera de lui-même tous les tours qu'auront fait les roues en reculant. Cette description succincte suffit pour le faire exécuter à tout Horloger ou Machiniste médiocrement habile, & il est à désirer que les personnes qui sont à portée de se procurer un semblable instrument & de s'en servir, veuillent en faire usage pour perfectionner la description topographique du Royaume.

I I.

Nouvelle espèce de Claveffin.

La Musique à plusieurs parties, vraisemblablement inconnue aux Anciens, doit avoir nécessairement produit des Instrumens nouveaux, ou du moins plus composés & plus étendus que ceux de même espèce que les Anciens avoient déjà, puisqu'il a fallu en imaginer qui fissent à la fois toutes ces parties. On en peut juger par les Orgues décrites dans Vitruve, qui n'ont qu'un fort petit nombre de tuyaux, & par celles qu'on voit sur quelques bas-reliefs antiques, comparées aux Orgues que nous avons aujourd'hui. Le Claveffin, à cet égard aussi étendu que l'Orgue, est encore plus moderne; car quelle comparaison pourroit-on en faire avec quelques Instrumens à percussion des Anciens? L'Orgue & le Claveffin, qui sont tout ce que nous avons de plus parfait en ce genre, manquent cependant d'une perfection qui se trouve dans des Instrumens qui leur sont d'ailleurs bien inférieurs par rapport au nombre des parties & à l'harmonie, tels que les Instrumens à archet, ceux qu'on pince avec les doigts, & les Flûtes ou autres pareils Instrumens à vent, dont on peut rendre le son plus fort ou plus foible, plus ou moins enflé, à l'imitation de la voix. C'est ce qui rend leur jeu si animé, si touchant, & si propre à émouvoir ou à flatter les passions. Aussi a-t-on fait bien des tentatives pour procurer le même avantage à l'Orgue & au Claveffin, mais jusqu'ici sans succès; ou sans que les idées qu'on a eues sur ce sujet ayent été mises en

pratique. M. Perrault décrit dans une de ses notes sur Vitruve une espèce d'Orgue de son invention, qui pourroit peut-être imiter avec beaucoup de grace les accens & les inflexions de la voix; mais M. Perrault ne dit pas que cet instrument ait été exécuté. Le fameux Flûteur automate de M. de Vaucanson, exposé à la vûe de tout Paris, & dont la mécanique a pour premier fondement celle des *Orgues d'Allemagne*, nous fournit un exemple brillant de ce que l'industrie & l'art peuvent nous laisser espérer sur cette matière, & peut-être ne seroit-il pas impossible d'appliquer aux Orgues ordinaires les moyens dont l'Auteur s'est servi dans cette machine pour en modifier les sons. Quant au Clavessin, nous ne savons que M. Marius inventeur du Clavessin brisé, qui ait entrepris de lui donner la tenue & les renforcements de son des Instrumens à archet, & même d'y adapter l'archet. Nous vîmes le modèle qu'il en avoit commencé peu de temps avant sa mort, mais nous n'osions dire quel en eût été le succès, y trouvant dès-lors des inconvéniens auxquels il n'avoit encore pu remédier.

L'instrument que M. le Voir a présenté cette année à l'Académie, a été imaginé dans le même esprit, mais il est d'une construction très-différente. C'est le composé d'un corps de Contre-basse ou double-basse, & d'un corps de Quinte-de-Violon, assujétis & renfermez dans une caisse dont la forme est à peu près la même que celle d'un Clavessin un peu court. Chacun de ces corps d'instrument porté vers son milieu plusieurs chevalets fixes, sur lesquels passent des cordes de boyau terminées à l'extrémité qui répond au petit bout du Clavessin, par de petites traverses ou *sûtes* fixes, & à l'autre extrémité vers le gros bout, par des coulis sur lesquelles elles portent & qui font l'office de petits chevalets mobiles. Par ce moyen chaque corde étant coupée en deux parties inégales par les chevalets du milieu, chacune de ces parties rend un son relatif à sa longueur, & ainsi l'instrument a réellement 50 touches, quoiqu'il n'ait que 25 cordes. Ces 25 cordes sont arrêtées vers le bout qui regarde le Joueur, par des chevilles semblables à celles d'un Violon, & qui servent à les tendre & à

les accorder ; & les petits chevalets à coulisse qui sont tout auprès , servent à en accorder exactement & dans la proportion requise , la partie antérieure avec celle qui se termine à l'autre bout.

Toutes ces cordes ou leurs deux parties sont traversées à angles droits par des archets , qui ne consistent ici qu'en de simples écheveaux de crin ; à chacune de leurs extrémités ils passent sur des rouleaux placez aux deux côtés de la caisse , où ils viennent s'attacher à deux tringles de bois , qui sont tirées en bas par des cordes que font mouvoir les pieds du Joueur au moyen de deux pédales.

Aucun des archets ne touche les cordes ; les chevalets sur lesquels elles posent étant de hauteur inégale , un archet en particulier ne peut toucher que celles du chevalet auquel il répond , quand on veut qu'il les touche ; mais de plus , chaque archet passant alternativement dessus & dessous les cordes de son chevalet sans les toucher , son mouvement ne seroit jamais rendre aucun son à l'instrument , si par la mécanique qu'on va voir l'archet ne s'approchoit des cordes qu'il doit ébranler.

Le large bout de la caisse est garni d'un clavier tout-à-fait semblable à celui du Claveffin. Ses touches portent à leur extrémité postérieure une petite poulie ou un rouleau , qui , en s'élevant lorsqu'on appuie le doigt sur la partie antérieure , oblige l'archet de s'approcher de la corde qui est au dessus , & de la toucher en coulant & en continuant son mouvement , auquel ce rouleau obéit en tournant sur son axe. D'autres rouleaux portent sur les archets en dessus , & les obligent à descendre sur les cordes qui se trouvent dessous , & ces derniers tiennent à des bascules que les touches font lever par leur bout intérieur. Par ce moyen , & les archets étant en mouvement autour des cordes dessus & dessous , si l'on appuie les doigts sur les touches , on oblige les archets à s'approcher des cordes , & ces cordes touchées résonnent plus ou moins fort , à mesure qu'on appuie plus ou moins ; ainsi l'on peut en enfler ou diminuer le son , selon que l'exige le chant des pièces que l'on joue.

Les basses de cette espèce de Claveffin qui dans cette partie n'est qu'une contre-basse, ressemblent aussi beaucoup pour le son à celles de cet Instrument, & les tailles, sur-tout lorsqu'on les touche légèrement, ont beaucoup de rapport à celles de la Viole touchées, comme disent ceux qui en jouent, *en enlevant avec l'archet.*

Le son des dessus ressemble davantage à celui que rendroit un dessus de Viole d'un patron aussi grand que la quinte d'un Violon, qu'à celui du Violon même. Il est vrai qu'en ajoutant aux deux corps d'Instrument dont ce Claveffin est composé, un corps de dessus de Violon, on pourra peut-être parvenir à lui procurer un son plus approchant de celui du dessus de Violon ; & c'est ce que l'Auteur se propose d'éprouver dans le premier qu'il fera construire.

La cadence du nouvel Instrument est peut-être ce qu'il y a de plus singulier ; car chaque archet étant dans un mouvement continuel, & ne touchant qu'un instant sur la corde, cette cadence ne ressemble, à proprement parler, ni à celle du Violon, ni à celle de la Viole, ni à celle du Claveffin, & si l'on peut la comparer à quelque chose de connu, c'est plutôt à celle du Théorbe qu'à toute autre. Il semble cependant qu'en alongeant un peu plus les archets, on auroit pu lui donner quelque chose de plus lié, & c'est le dessein de l'Auteur ; mais il y a telle espèce ou tel tour de chant auquel cette cadence, dans l'état qu'elle est, convient assez bien.

Le son de cet Instrument étant continu, son accompagnement sera peu favorable aux voix & aux Instrumens d'un son doux, tels que la Flûte traversière, &c. à moins qu'on ne le réduisit à une ou deux parties chantantes & touchées très-légèrement. Ce qui est certain ; c'est que la manière ordinaire d'accompagner sur le Claveffin n'y convient pas. Celle dont on se sert pour accompagner sur l'Orgue le plein chant & les pièces en taille, paroît y être plus propre. C'est à l'usage & à l'expérience de nous instruire sur ce point, & de fixer le vrai goût d'accompagnement qui pourra convenir à cet Instrument, tant par rapport aux voix qu'aux flûtes, &c.

Mais quand cet avantage lui manqueroit, il méritoit encore qu'on prît soin de le perfectionner. Ce sera toujours une chose très-commode, de pouvoir se donner à soi-même & aux auditeurs un pareil concert de symphonie. S'il y avoit quelque perfection à perdre du côté de l'accompagnement & de la liaison avec quelques-uns des Instrumens qui sont connus, & avec les voix, l'agrément de trouver ainsi plusieurs parties réunies compenseroit bien ce défaut.

En général cet Instrument a paru très-bien imaginé, ayant tout ensemble & la tenue des sons comme l'Orgue, & la propriété de les enfler & de les diminuer comme le Violon. L'usage pourra aisément s'en établir, sur-tout lorsqu'on y aura corrigé des défauts presque inséparables des nouvelles inventions ; c'est ce qu'on a tout lieu d'attendre de l'application & du génie de son Auteur.

I I I.

Compas à tracer des Spirales.

La description organique des courbes sur un plan fait une des plus ingénieuses parties de la Géométrie & de la Mécanique. Elle exige & une grande connoissance des courbes qu'elle a pour objet, & beaucoup d'invention & d'industrie pour imaginer & construire les Instrumens propres à les tracer. Les Anciens ne connoissoient guère en ce genre que la Règle & le Compas : la Conchoïde-Nicomède est peut-être la seule entre les courbes qui passent le second degré, qu'ils scussent décrire par un mouvement continu, & par le moyen d'un Instrument autre que le Compas & la Règle ordinaires. Ce fut Nicomède lui-même qui inventa la courbe & l'instrument ; & c'est cette même courbe & cet instrument que M. Blondel, l'un des anciens Membres de cette Académie, appliqua si heureusement au trait du raffinement & de la diminution des Colonnes*. Un des plus habiles Commentateurs de la Géométrie de Descartes* s'est rendu célèbre par le Traité qu'il donna de la description organique

* Tome 5 des
anc. Mémoires de
l'Ac. p. 363.

* Schooten.

des Sections coniques ; & parmi les Ouvrages de M. le Marquis Poleni, la description organique de la Tractatoire & de la Logarithmique n'est pas un de ceux qui lui font le moins d'honneur. Les courbes transcendantes sur-tout, qui ne peuvent être décrites par des points trouvez de proche en proche qu'en tâtonnant, les cycloïdes, les spirales, qui sont d'un usage si fréquent dans les Méchaniques, méritent une attention particulière. L'Instrument qu'on trouvera pour les tracer, sera, toutes choses d'ailleurs égales, d'autant plus parfait, qu'il en pourra varier davantage les espèces.

Le Compas à spirales dont il s'agit, a été présenté à l'Académie par M. de Tiliere. Il consiste en deux Jambes, l'une, droite, fixe & immobile, ne pouvant tourner sur sa pointe, & dont la partie supérieure est formée en vis ; l'autre, mobile & pouvant tourner autour de la première, comme sur un axe. Cette jambe ou branche mobile qui est plus grande que l'autre, est composée de deux parties qui font entr'elles un angle obtus, de manière que la pointe peut s'approcher de la pointe de la branche immobile, & la rejoindre, & que cet angle peut s'agrandir ou diminuer à volonté. La partie supérieure de la jambe mobile a une rainure droite. Lorsqu'on fait tourner cette jambe autour de celle qui est immobile, ce mouvement fait avancer dans la partie supérieure de la jambe mobile un écrou qui fait lui-même glisser une fiche placée dans la rainure ; & cette fiche en glissant fait ouvrir de plus en plus cette jambe, à mesure qu'elle tourne autour de l'autre.

Par le moyen de ce Compas on peut décrire des courbes en forme de limaçon, ou des spirales dont les tours s'écarteront de plus en plus les uns des autres, en s'éloignant du centre qu'occupe la pointe de la jambe immobile. On peut voir plusieurs de ces spirales dans le nombre infini de ces courbes que M. Varignon nous a indiquées *. Pour faire que ** Hist. Acad.* l'écartement ou la distance des spirales entr'elles soit moindre *1704, p. 47.* & plus uniforme, il faut que la fiche, à l'origine du mouvement, du centre à la circonférence, se trouve plus loin du

sommet ou de la tête du Compas, & au contraire, si l'on veut que leur distance croisse davantage; à quoi M. de Tiliere est parvenu par le moyen d'une fiche à vis dans la coulisse de la rainure, & dont l'écrou s'approche ou s'écarte à volonté de la tête du Compas.

Comme les tours des spirales tracées par ce moyen n'ont pas entr'eux des distances ou des rayons qui soient dans un rapport d'égalité avec le mouvement angulaire, ils ne sauroient représenter la spirale d'Archimède où ce rapport est constant. Pour en avoir de cette espèce M. de Tiliere change la rainure rectiligne de la partie supérieure de la jambe mobile en une rainure courbe, dont il donne la description par plusieurs points.

Pour augmenter ou diminuer la distance des spires de ces courbes, & les faire plus grandes, il n'y a qu'à alonger ou à raccourcir les pointes des deux jambes du Compas, ce qui est facile, parce que ces pointes coulent dans un cylindre creux, où on les arrête ensuite par le moyen d'une vis.

M. de Tiliere nous a communiqué quelque temps après un nouveau Mémoire sur ce sujet, & une machine qu'il a ajoutée à son Compas, pour en rendre l'usage plus sûr & plus commode. C'est une espèce d'anse mobile autour de deux charnières, & dont la partie supérieure est composée de deux platines circulaires entre lesquelles on fait passer la tête de la jambe immobile du Compas. On empêche par-là que cette jambe ne tourne autour d'elle-même, inconvénient qui peut arriver lorsqu'elle n'est retenue qu'avec la main. Cependant, il faut quelque dextérité pour faire glisser commodément la tête du Compas entre les deux platines, mais avec un peu d'attention on y parviendra aisément.

On trouve dans ce dernier Mémoire une méthode pour avoir le centre de la spirale qu'on veut tracer sur un plan, & qui doit se rencontrer sur le milieu de la ligne qui joint les deux charnières. Enfin M. de Tiliere y enseigne la manière de décrire telle spirale qu'on voudra, au moins de celles qui sont comprises dans l'étendue de son Compas, soit en se servant

servant d'une échelle qu'il donne, soit par le moyen d'une simple proportion, lorsqu'il s'agit de la spirale d'Archimède.

Ce n'est pas seulement à la Géométrie & à la construction de certaines machines que ce Compas peut être utile, il pourroit encore le devenir pour plusieurs ouvrages de goût & d'ornement. La Volute Ionique, par exemple, qui par la manière dont on a coutume de la tracer, n'est qu'un assemblage d'arcs de différens cercles ajustez bout à bout, auroit vrai-semblablement toute une autre grace, si elle étoit ainsi tracée par un mouvement continu. Ce seroit alors une véritable courbe spirale dans toutes ses parties, & l'on éviteroit par-là sans tâtonner, ces coudes si désagréables à l'œil, qu'on ne corrige qu'en s'écartant plus ou moins du premier trait.

IV.

Bandages.

M. Helvetius premier Médecin de la Reine, & Membre de cette Académie, nous a communiqué une description & des desseins très-exacts d'une nouvelle espèce de Bandage, qui lui ont été envoyez par M. Abeille-Ingénieur du Roy à Nantes.

Ce Bandage considéré en général est composé d'un instrument à ressorts, & d'une simple ceinture de peau de chamois. Les parties de l'instrument sont une plaque de tôle, deux pitons dont les trous sont percez à pans, une petite pièce de fer ronde dans toute sa longueur, excepté aux extrémités qui répondent aux ouvertures des pitons, deux ressorts à boudin, deux lames de fer attachées sur ces ressorts, une chappe de fer mince, &c.

On a tenté plusieurs fois de se servir de ressorts dans la construction des Bandages, mais différens accidens les ont toujours fait abandonner. Il arrivoit, par exemple, qu'ils pressoient fortement la partie inférieure de l'anneau du muscle oblique externe, pendant qu'ils ne faisoient qu'une compression fort légère sur la partie supérieure, ce qui donnoit

issue aux parties qui forment la hernie, & pouvoit en occasionner l'étranglement. Mais M. Abeille a très-ingénieusement corrigé ces défauts ; il a sçu tourner à l'avantage du Bandage de son invention les accidens qui sont la cause la plus fréquente de l'insuffisance des Bandages ordinaires.

Il avoit remarqué que lorsqu'on vient à tousser ou à faire quelqu'autre effort, les muscles du bas-ventre étant poussés en dehors, la pelotte du Bandage ordinaire, qui par ce moyen s'écarte de l'anneau du muscle oblique externe, permettoit à la hernie de glisser entre les piliers de ce même anneau, ce qui l'exposoit à être comprimée, & contribuoit à augmenter l'écartement des piliers. Mais le nouveau Bandage est tel, que lorsque les muscles du bas-ventre sont poussés en dehors par les efforts de la toux ou autres, la partie de l'instrument qui doit s'opposer à la poussée de l'intestin & de l'épiploon, & par conséquent à leur chute, loin d'être déplacée, n'en devient que plus ferme & plus inébranlable, parce que la plaque de tôle qui est au dessus de l'anneau du muscle oblique externe, & qui alors est poussée en dehors, fait que par un mouvement contraire les ressorts se bandent & s'appliquent plus immédiatement & plus fortement tous deux, sçavoir, l'intérieur sur l'anneau par où pourroient sortir les parties qui font la hernie, & l'extérieur sur le trajet qu'elle feroit si elle étoit de nature à descendre dans le scrotum.

Quel que soit le jugement favorable que l'Académie a porté du Bandage de M. Abeille, il n'y a que le temps qui en puisse parfaitement faire connoître l'utilité ; mais nous devons avertir d'après l'Auteur, que les personnes qui en ont déjà fait usage, s'en louent extrêmement, & qu'aucune des pièces qui le composent ne s'est démentie, malgré les toux violentes dont ces personnes ont été attaquées pendant plusieurs mois.

V.

Lit pour les Malades.

Le Lit pour les malades & impotens, dont on n'avoit vu qu'un modèle en petit *, a été exécuté en grand cette année, & perfectionné par le sieur Hannot Menuisier, qui en est l'inventeur, & ensuite par M. Guerin Chirurgien de Paris, que sa profession & son habileté mettoient plus en état d'en connoître les avantages, & de suppléer à ceux qui pouvoient y manquer. Une invention de cette nature, ainsi perfectionnée, & qui intéresse si fort la santé & la vie des hommes, a paru à l'Académie mériter un nouvel examen. M^{rs} d'Ons-en-Bray, Petit, Morand & de la Sône, qui en avoient été chargez, ont donné une description très-détaillée de la machine & de ses usages, l'ont trouvé ingénieuse & utile, & l'Académie en a porté le même jugement.

En général toute cette mécanique, qui est assez compliquée, & qui consiste principalement en plusieurs cordons & poulies, se réduit à faire en sorte que le malade soit enlevé doucement vers le ciel du Lit, avec ses draps & les matelats, pour y en substituer de nouveaux sans l'agiter, & sans lui faire perdre la situation horizontale.

V I.

Fusil à deux coups.

On sçait que les Fusils qu'on appelle *tournans à deux coups*, portent deux canons posez l'un sur l'autre, qu'ils ont deux bassinets & deux batteries, avec un seul chien.

Lorsqu'on veut se servir de ces Fusils, on met le chien en bande, on tire le premier coup; puis on remet avec la main le chien en bande, & appuyant sur la sougarde, on tourne les canons, afin que celui qui étoit dessous se trouve dessus, & alors le chien qui est resté immobile se trouvant vis-à-vis le bassinet du canon supérieur qui doit tirer le second coup.

156 HISTOIRE DE L'ACADEMIE ROYALE

il n'y a qu'à appuyer le doigt sur la gachette, & le coup part.

Le sieur Reiniers, dit l'Hollandois, Arquebusier ordinaire du Roi, a présenté à l'Académie un nouveau Fusil de cette espèce, & de son invention, qui a plusieurs avantages. Il suffit d'appuyer sur la sougarde en tournant les canons pour tirer le second coup; le chien se relève, le Fusil s'arme de lui-même, & est en état de tirer.

Tout ce que le sieur Reiniers a fait pour cela, a été d'ajouter une pièce à la platine de son Fusil, & d'y changer la figure d'une autre. La pièce ajoutée est une espèce de levier qui étant engagé par une de ses extrémités sous le limaçon, appuie sur le grand ressort, & relève le chien en faisant tourner la noix. La pièce dont il a changé la figure est l'écrou, qui dans tous les Fusils tournans presse & retient les uns contre les autres, le tambour, la fourche & la pièce dans laquelle les culasses sont assujéties; c'est cet écrou ordinairement arrondi que le sieur Reiniers a fait en spirale ou limaçon. Le relèvement du chien s'exécute avec beaucoup de douceur & de précision par ces petits changemens, qui augmenteront peu le prix de ces armes, qui n'exigeront pas de fréquentes réparations, & qui vaudront au Fusilier ou au Chasseur une attention de moins, & lui feront gagner un temps quelquefois très-précieux.

La simplicité de cette invention, & tout le reste de l'exécution de l'ouvrage, marquent l'habileté de l'ouvrier, qui soutient fort bien la grande réputation que son père s'étoit acquise dans l'Armurerie.

V I I.

Machine à battre des Pilotis.

Le sieur François Martin Entrepreneur des bâtimens à Grenoble, a envoyé la description d'une Machine qu'il a imaginée pour enfoncer des pieux & des pilotis le long des rivières.

Le but de l'Inventeur est de substituer la force de l'eau à

celle des hommes qu'on a coutume d'y employer. Pour cet effet il établit sur un bateau la *sonnette* ordinaire, machine fort connue, & avec laquelle on enfonce des pilotis. Il y applique une roue que le courant de l'eau fait tourner. L'axe de cette roue qui est horizontale, passe dans un tambour autour duquel s'enveloppe une corde destinée à enlever le Mouton. Ce tambour peut tourner lui-même sur l'axe de la roue, & s'y fixer ou s'en détacher par le moyen d'une clef ou broche de fer qui entre dans l'aissieu de la roue & dans le tambour. Lorsqu'il est fixé à cet aissieu, le Mouton s'enlève, & lorsqu'il en est détaché, le Mouton retombe. Un seul homme suffit à cette manœuvre, c'est-à-dire, à fixer & à détacher le tambour, en enfonçant ou en retirant la clef, par le moyen d'un levier qui s'y applique. Tout le mérite de cette Machine consiste dans l'usage qu'on en peut faire lorsque la force du courant est suffisante, & qu'on veut racheter par le temps la dépense des hommes qu'il faudroit employer à la Machine ordinaire.

VIII.

Serpentaux.

Une Machine fort simple & qui paroît devoir être commode dans la pratique, pour charger à la fois un grand nombre de Serpentaux & autres petites pièces d'Artifice, a été communiquée à l'Académie par le Sr Pas-de-loup d'Orléans. Cette machine ne consiste qu'en deux planchettes posées l'une au dessus de l'autre. Celle de dessus peut se hausser & se baisser, & elle est percée de plusieurs trous, de manière à y laisser passer autant de Serpentaux qui portent par leur autre extrémité sur la planchette inférieure. On charge chacun des Serpentaux par le moyen d'un fourmiment à ressort, qui donne à chaque Serpenteau la quantité de poudre qu'il faut pour le remplir.

H O R L O G E R I E.

I.

Nouveaux Echappemens de Montres.

DEUX fameux Horlogers de Paris, M^{rs} Pierre le Roy & Gourdain, sont venus présenter en même temps à l'Académie de nouveaux Echappemens de Montres, & lui ont lû leurs Mémoires sur ce sujet.

Pour se former une idée des changemens qu'ils ont faits à cette partie essentielle de l'Horlogerie, il sera bon de jeter les yeux sur la dernière roue des Montres, appelée *Roue de rencontre*, qui est fort différente des autres roues. Elle est du nombre de celles qu'on nomme *Roues de champ*, c'est-à-dire, qui sont terminées à leur circonférence par un anneau plat posé de champ ou perpendiculairement à leur plan. On voit une autre roue de cette espèce dans les Montres, & qui en est ordinairement la 3^{me} roue; mais celle-ci est parallèle aux platines de la cage, & a des dents perpendiculaires à sa circonférence, au lieu que la roue de rencontre est perpendiculaire à ces platines, & que ses dents un peu crochues, sont entaillées obliquement à la circonférence de son anneau, & penchent toutes vers un même côté. De plus, la roue de champ proprement dite, & les autres roues, engrènent dans des pignons qui leur répondent, au lieu que la roue de rencontre n'engrène que dans deux palettes attachées à l'arbre du balancier, qu'elle pousse alternativement en sens contraire. C'est par cette mécanique que le balancier n'est jamais un instant en repos, & qu'il cède sans cesse au mouvement qui lui est imprimé par la roue de rencontre, parce que dès que l'une des dents de cette roue, la supérieure, par exemple, échappe de la palette qui lui répond, la dent opposée & inférieure agit sur l'autre palette; & c'est de là qu'on a donné le nom d'Echappement à cette partie de l'Horloge.

Si la force motrice, qui consiste ici en un ressort, étoit toujours égale, une pareille construction ne laisseroit rien à désirer pour l'égalité de mouvement qu'on se propose de procurer aux Montres ; mais comme il est impossible que l'action du ressort ne soit quelquefois inégale par elle-même, ou transmise inégalement au balancier par les roues & les pignons intermédiaires, il résulte de la manière dont nous venons de dire qu'elle y est appliquée, que quand la force motrice augmente ou qu'elle diminue, le balancier est obligé de circuler plus vite ou plus lentement, sans pouvoir néanmoins parcourir un plus grand ou un plus petit espace pour compenser cette inégalité de vitesse. D'où il arrive que le ressort spiral qu'on sçait être attaché au balancier, & qui est destiné à lui communiquer l'égalité de vibrations propre aux ressorts, perd en grande partie l'avantage qu'on en espéroit, ne pouvant lui-même les avoir égales, puisque l'isochronisme ou l'égalité de durée des vibrations plus ou moins grandes des corps élastiques, ne subsiste qu'autant que ces vibrations s'achèvent librement.

Pour remédier à ces inconvéniens le S^r Bauffre Horloger François établi à Londres, imagina en 1704 l'Echappement qu'on nomme à *repos*, dans lequel il supprima les palettes & la roue de rencontre, & mit à leur place une espèce de cylindre & deux autres roues. Il nous suffira de dire que le principal usage de ces nouvelles pièces est de faire en sorte que l'action plus ou moins grande de la force motrice ou des roues intermédiaires sur le balancier, y produise des circulations proportionnées à cette action, & lui fasse décrire des arcs plus ou moins grands, selon qu'elle le fait mouvoir avec plus ou moins de vitesse. Par-là le balancier obéissant toujours à toute l'impulsion qu'il reçoit, la longueur des espaces qu'il parcourt, compense l'inégalité de ses vitesses, le ressort spiral recouvre la liberté de ses vibrations, & l'égalité parfaite du mouvement de la Montre s'en ensuivroit nécessairement, si d'autres circonstances ne se mêloient pas encore ici pour la troubler.

Une des plus considérables est que cette facilité qu'a le balancier d'obéir aux impulsions de la force motrice selon toute leur étendue, lui permet également de céder aux secousses extérieures auxquelles se trouve exposée une Machine que l'on porte ordinairement sur soi ; ce qui la fait retarder plus ou moins, & même, comme on l'a éprouvé, la rend, toutes choses d'ailleurs égales, moins juste qu'elle ne seroit avec l'Echappement ordinaire à roue de rencontre ; & c'est là ce que M^{rs} le Roy & Gourdain ont entrepris de rectifier par des voies fort ingénieuses, mais très-différentes.

M. le Roy conserve en général l'Echappement à repos dont nous venons de parler, mais il substitue au cylindre du S^r Bauffre un petit cone tronqué, & à ses deux roues qui sont plates, deux roues de champ qui font mouvoir le balancier. La première Montre qu'il ait exécutée sur ce plan, fut finie en 1737, & servit d'exemple & d'épreuve pour une gageure considérable qui avoit été faite à Lisbonne sur la préférence qu'on devoit donner aux Montres d'Angleterre, ou de France. Celle-ci soutint si bien la comparaison qui en fut faite avec une Montre du célèbre M. Graham, qu'il fut impossible de décider laquelle étoit la meilleure.

Le Mémoire que M. le Roy nous est venu lire à cette occasion, a paru rempli de remarques curieuses & utiles, tant sur les Echappemens des Montres, que sur la manière d'y placer les pièces de la répétition, & sur quelques autres articles qui d'un premier coup d'œil paroissent indifférens, mais qui, lorsqu'on y regarde de plus près, se trouvent être de très-grande importance.

M. Gourdain a pris une autre route, il a imaginé d'ajouter aux Echappemens à repos une pièce qu'il place sur la platine & sous le coq. Cette pièce qui n'en fait qu'une avec le *rateau*, destiné à faire avancer ou reculer une coulisse sur laquelle porte le ressort spiral, & qui par son mouvement sert à l'accourcir ou à l'allonger lorsqu'on veut avancer ou retarder la Montre ; cette pièce, dis-je, consiste en une petite lame taillée en courbe, de manière que le ressort spiral la touche,

touche, & s'applique sur sa courbure en d'autant plus ou moins de points que le balancier fait sa vibration plus grande ou plus petite. Le ressort spiral s'accourcira donc plus dans un cas & moins dans l'autre, ou, ce qui revient au même, sa réaction en deviendra plus ou moins vive, plus ou moins prompte; & cette construction tenant lieu d'un rateau mobile par lui-même, & à chaque instant, selon l'exigence des cas, il est clair qu'elle remédiera aux causes d'inégalité que nous avons indiquées. M. Gourdain a déjà exécuté plusieurs Montres avec une pareille courbe; la première fut finie en 1728. Elles se sont trouvées très-justes dans les différentes épreuves qui en ont été faites, & l'Académie, après un mûr examen, a jugé que cette ingénieuse invention méritoit d'être suivie.

I I.

Montre, & Horloge portative.

Le même M. Gourdain présenta quelque temps après à l'Académie une Montre, & une Horloge portative en forme de petite Pendule, avec un Mémoire qui en contient la description. L'une & l'autre a pour force réglante un balancier garni de son ressort spiral ordinaire, mais qui s'applique à la courbe que nous venons de décrire dans l'article précédent, & de plus l'une & l'autre est sans fusée.

La petite Horloge portative marque les heures, les minutes, les secondes, & le quantième du mois; elle est à répétition continuelle, c'est-à-dire, qu'elle sonne d'elle-même les heures & les quarts qu'elle marque. Elle répète aussi quand on tire le cordon. On en soustrait, si l'on veut, la sonnerie pour ne lui laisser que la répétition à tirage. On peut en arrêter le mouvement à l'instant de quelque observation qu'on aura faite. Son aiguille des minutes peut rétrograder sans que la sonnerie en soit dérangée. Enfin elle est à réveil.

Le principal mérite de cette Horloge & de la Montre, dont l'exécution a été trouvée d'ailleurs très-parfaite, consiste

Hist. 1742.

X

à aller aussi bien qu'elles font, quoique sans fusée, sans corde ni chaîne, & à balancier; car l'Horloge ne s'est dérangée tout au plus que d'une minute dans les vingt-quatre heures, & quelquefois seulement de peu de secondes, & la Montre a paru aller aussi également que les Montres ordinaires à fusée.

M. Gourdain a voulu sans doute nous faire voir par-là plus distinctement l'utilité de la courbe; en quoi il a fort bien réussi, & l'Académie en a conçu une idée avantageuse des E'chappemens à repos ainsi rectifiez; mais elle a jugé en même temps que cette Horloge & cette Montre auroient été encore meilleures & d'un mouvement plus égal, si avec le secours de la courbe dont il s'agit, on y avoit ménagé celui de la fusée.

III.

Autre E'chappement.

Voici encore un autre E'chappement d'Horloge à balancier, ou de Montre, qui a paru à l'Académie simple & ingénieux, & mériter que l'Auteur qui est M. Volet Horloger, en fît des expériences pour connoître plus parfaitement les proportions qui y conviennent.

Cet E'chappement est composé de deux roues plates & égales qui engrènent l'une dans l'autre, & sur chacune desquelles sont placées quatre chevilles qui poussent alternativement en sens contraire une palette unique du balancier. Par ce moyen, la Montre étant sans roue de champ, a cet avantage que tous ses engrénages sont plus constans, & que son balancier n'est point sujet au *renversement*. C'est le nom qu'on a donné à cet accident qui arrive aux Montres, lorsque par un défaut de construction, ou par une trop grande révolution du balancier, la direction de ses palettes s'éloigne trop du centre de la roue de rencontre, & que l'une de ces palettes venant à porter presque à angles droits sur l'extrémité des dents de la roue, s'y *renverse*, pour ainsi dire, ne sçauroit plus y glisser, & en interrompt le mouvement; ce qui fait un arrêt des plus vicieux.

I V.

Montre d'Equation.

On ſait que les révolutions diurnes du Soleil autour de la Terre, ou plutôt celles de la Terre autour du Soleil, ne ſont pas abſolument d'égale durée, qu'il y a tel temps dans l'année, par exemple, vers la fin de Décembre, où la longueur des jours d'un midi à l'autre diffère de celle du jour précédent de plus d'une demi-minute, & cela par deux cauſes, dont l'une qui eſt phyſique & réelle, appartient au mouvement annuel de la Terre aſſez inégal par lui-même, & l'autre qui eſt ſimplement optique ou apparente, réſulte de l'ellipticité & de l'excentricité de l'orbite de la Terre autour du Soleil. La réduction de ces inégalités à un mouvement égal & moyen, eſt contenue dans des Tables d'*Equation* que l'Académie fait inférer tous les ans dans le livre de la *Connoiſſance des Temps*, & qu'elle a coûtume de publier pluſieurs mois d'avance, en faveur des Obſervateurs & des Navigateurs. On peut avec ces Tables, & ſans autre calcul, convertir le temps moyen & égal que marque une Pendule bien réglée, en temps vrai & inégal tel que l'indique le Soleil. Pour plus de commodité M. de la Hire imagina de transporter l'équation ſur le cadran de la Pendule, à la partie extérieure du limbe des minutes concentrique à l'aiguille qui les marque, où il fit graver des diviſions correſpondantes à l'équation du temps pour chaque jour de l'année; & par le moyen d'une ſeconde aiguille de minutes qui tourne avec la première, mais qu'on peut aſſément conduire de la main, & fixer ſur la diviſion du jour aſſuel, il mit continuellement ſous les yeux la différence additive ou ſouſtractive du temps moyen & du temps vrai, en quoi conſiſte principalement l'*Equation*. Dans la ſuite on a rendu mobile cette partie du limbe, & l'on a retranché la ſeconde aiguille des minutes, n'y ayant qu'à conduire le point de l'équation du jour ſur la première minute de l'heure, & l'intervalle compris entre ce point & celui de l'*Equation*

indique la différence du temps vrai au moyen. C'en étoit assez sans doute pour l'Astronomie, & plus qu'il ne falloit pour les usages ordinaires ; mais l'Horlogerie est montée à un si haut point de perfection , qu'on a enfin exigé de la Pendule qu'elle marquât par elle-même, par un principe interne & mécanique, les inégalités du jour diurne solaire.

Quelques habiles Horlogers ont heureusement exécuté ce hardi projet , & par différens moyens , dans les Pendules qu'on nomme *Pendules d'Equation* ; mais on n'avoit jusqu'ici rien tenté de pareil , du moins que nous sçachions , pour les Montres de poche. Il semble même que la petitesse d'une telle machine exposée à de fréquentes secousses , & sujette par elle-même à des inégalités beaucoup plus considérables que celles des jours solaires, rendoit l'entreprise, si ce n'est impossible, du moins assez inutile. Cependant les bonnes Montres vont quelquefois des mois entiers avec beaucoup de justesse, & alors l'Equation peut y devenir sensible après un certain nombre de jours ; & ne fût-ce enfin que pour montrer jusqu'où l'Art peut aller, & par pure curiosité, il est louable à l'Artiste de faire de pareilles tentatives, toujours accompagnées d'un effort de génie & d'invention, qui ne peut guère manquer d'influer tôt ou tard sur ce qu'il y a de plus essentiel dans les ouvrages de même genre. Quoi qu'il en soit, M. du Tertre fils du fameux Horloger de ce nom, a présenté cette année à l'Académie une *Montre d'Equation* qu'il a faite pour S. A. S. M. le Duc d'Orléans.

Cette Montre a deux aiguilles , dont l'une marque les minutes du temps moyen , & l'autre les minutes du temps vrai, pendant que l'aiguille des heures marque les heures du temps moyen. Il y a dans la cadrature un *mouvement annuel mené* par un pignon placé sous la roue des heures, & qui fait faire à une roue sa révolution en 365 jours. Cette roue porte une courbe que les Horlogers appellent improprement *Courbe elliptique*, & qui doit plutôt être nommée *Courbe d'Equation*. Elle est telle que la différence de ses rayons tirez du centre de son mouvement à son contour, est proportionnelle

à l'équation du temps. Nous ne sçaurions en dire davantage sans entrer dans un trop long détail.

La cadrature dont nous venons de parler, est exécutée avec une adresse & une précision merveilleuses. Mais sans rien ôter à la sagacité de l'ouvrier, qui n'ayant vrai-semblablement rien connu de pareil, peut bien en être nommé l'inventeur, nous devons avertir ici que la mécanique de cette cadrature est tout-à-fait semblable à celle d'une pendule qui est actuellement chez M. de Fouchy de cette Académie, & qui a été faite par M. de Boitissandeau son beau-frère.

Entre plusieurs finesses de l'Art que M. du Tertre a mises en œuvre dans sa Montre, il y a pratiqué très à propos des ressorts à quelques roues, pour empêcher que le jeu des engrenages n'en obligeât les dents à se toucher toujours du même côté.

V.

Echappement à rouleaux pour les Pendules à Secondes.

L'Académie a déjà vû de M. Galonde Horloger, plusieurs ouvrages dont elle a loué l'invention & l'exactitude, entre autres une Pendule dont il a beaucoup diminué les frottemens, en faisant porter tous les pivots sur des rouleaux, & en supprimant de la cadrature toutes les roues de renvoi, qui faisoient acheter par trop d'engrenages & de frottemens de canons les uns contre les autres, la petite commodité de pouvoir mettre la Pendule à l'heure en tournant simplement l'aiguille des minutes, & d'avoir les minutes & les heures concentriques.

Dans une autre Pendule, qui est à poids & à secondes, & qu'il a présentée à l'Académie, il s'est proposé de diminuer, & encore par ses rouleaux, les frottemens de l'échappement connu sous le nom d'*Echappement à ancre*, ainsi nommé, parce que la principale pièce qui le compose, est faite à peu près comme une ancre de Navire.

Quand M. Huguens imagina d'appliquer le Pendule aux

Horloges, conformément à la théorie qu'on en trouve dans son Livre de *Horologio Oscillatorio*, il retint l'ancien échappement à roue de rencontre & à palettes, le même à peu près que celui qu'on voit encore à la plupart des Montres. A cet échappement on substitua dans la suite celui que nous venons d'indiquer, & qui a sur-tout cet avantage sur l'ancien, qu'il fait décrire au Pendule des arcs beaucoup plus petits, & par-là d'autant plus égaux en durée, lorsque par quelque défaut de construction, ou par quelque circonstance accidentelle, ils viennent à être inégaux en grandeur.

Cependant l'échappement à ancre est sujet à un frottement considérable ; car les dents de la roue qui le fait mouvoir, poussant alternativement les deux pattes de l'ancre, & parcourant sur elles un assez long espace, ne peuvent manquer d'y frotter à proportion, ce qui fait un emploi inutile & souvent nuisible de la force motrice.

Pour diminuer ce frottement M. Galonde termine les pattes de son ancre par deux rouleaux, de manière que les dents de la roue qui les poussent alternativement, les font tourner sur leurs pivots, & en réduisent ainsi tout le frottement à celui de ces pivots, beaucoup moindre que ne l'eût été celui des pattes ordinaires de l'ancre. Et en effet cette Pendule étant placée à la hauteur où l'on met communément les Pendules à poids & à secondes, elle va huit jours avec un poids qui n'est que moitié de celui qu'exigeroit l'ancre ordinaire.



de Descartes, qui n'ont pour base & pour but que la clarté des idées & l'évidence. Aussi M. Boulduc ne donna-t-il jamais dans aucune de ces rêveries d'Alchymiste encore assez communes dans le siècle passé, malgré l'atteinte mortelle que leur avoient portée les leçons publiques & les livres de feu M. Lémery.

Enfin il se voua entièrement à la Chymie, & il l'étudia sous M. de Saint-Yon Médecin, Professeur au Jardin Royal, & sous son père qui, comme nous l'avons dit, y étoit Démonstrateur. Ce père attentif à l'instruction d'un fils qui lui paroissoit de plus en plus mériter tous ses soins, retraçoit chaque jour à ses yeux dans le particulier, & par mille opérations délicates, mais sensibles, ce qu'une théorie abstraite n'avoit présenté qu'à l'esprit. Les leçons domestiques aidèrent merveilleusement celles du Jardin du Roi, & les unes & les autres secondées par le goût vif du jeune Artiste, le mirent bien-tôt en état de se distinguer dans la profession à laquelle on le destinoit. Il fut reçu dans le Corps des Apothicaires en 1695, à l'âge de 20 ans, & quatre ans après il entra dans l'Académie des Sciences en qualité d'Elève.

Il nous a donné depuis plusieurs morceaux de Chymie que l'Académie a presque tous fait insérer dans les Volumes qu'elle publie tous les ans : c'est une espèce d'aveu & d'approbation tacites qu'elle accorde avec choix, quoiqu'elle ne prétende pas adopter toutes les idées contenues dans les ouvrages qu'elle juge dignes de paroître parmi ses Mémoires.

Les ouvrages de M. Boulduc consistent la plupart en des analyses de différentes substances. Il avoit entrepris sous cette forme l'histoire des Purgatifs, dont il donna un essai en 1719 sur le Concombre sauvage, avec quelques observations sur l'*Elaterium* de Dioscoride, qui est l'extrait ou le suc épais du fruit de cette plante, & l'un des plus violens purgatifs qu'ait employé la Médecine ancienne; mais d'autres occupations l'empêchèrent de suivre son projet. Il lut la même année à l'Académie une analyse du frai de Grenouille, & celle du Chacril arbre de l'Amérique, que quelques Auteurs ont

ont donné pour une septième espèce de Quinquina, & dont l'écorce a en effet plusieurs vertus semblables à celles de ce fébrifuge.

M. Boulduc a beaucoup travaillé sur les Sels. Par l'examen qu'il fit en 1724 du Sel Cathartique d'Espagne, qu'une source produit à cinq quarts de lieue de Madrid, & en 1727 du Sel de Dauphiné que l'on prend dans la terre auprès de Grenoble, il trouva que l'un & l'autre étoient un vrai Sel naturel de Glauber, Sel dont ce fameux Chymiste faisoit tant de cas, & qu'il nomma *admirable*, soit à cause des propriétés qu'il lui attribuoit, soit qu'il le jugeât digne de ce nom par tout ce qu'il lui avoit coûté de méditations & de veilles. L'Art n'a presque jamais rien de mieux à faire que d'imiter la Nature, mais il lui manque souvent, après l'avoir imitée, de sçavoir qu'il l'a fait & rien de plus. C'est ce que Glauber avoit ignoré à l'égard de son Sel admirable, & que M. Boulduc développe parfaitement. Tout au contraire, dans le Sel Polychreste de Seignette & dans celui d'Epſom qu'il entreprit aussi d'analyſer, ce n'étoit pas la Nature qu'il s'agissoit de dévoiler & d'imiter, mais l'art qui s'y cacheoit, & qui avoit intérêt de s'y cacher.

Pendant que M. Boulduc liſoit à l'Académie son Mémoire sur le Sel de Seignette, & qu'il montrait un crystal qu'il venoit de faire de ce Sel, M. Geoffroy qui travailloit comme lui sur cette matière, sans qu'ils s'en fussent rien communiqué, entra dans l'Assemblée, reconnut le Sel Polychreste à la première inspection de son crystal, & sur le champ il en alla chercher de tout pareil qu'il avoit fait aussi. L'Académie ayant vû les pièces justificatives de part & d'autre, & entendu contradictoirement les parties, jugea que la découverte seroit donnée sous les deux noms, comme elle l'a été en effet dans l'Histoire de 1731. Il y a dans toutes les Sciences des principes & des règles invariables, qui ne peuvent manquer de conduire au même but ceux qui sçavent les manier.

M. Boulduc proposa en 1730 une manière de faire le Sublimé corrosif, en simplifiant l'opération & en retranchant

l'esprit de nitre. Nous eumes aussi de lui en 1734 un *essai* d'analyse des Plantes, où il prend pour exemple la Bourache, qui est une des plus employées dans la Médecine.

Mais rien ne lui a fait plus d'honneur que ses recherches sur la nature de quelques Eaux minérales. Son analyse des nouvelles Eaux de Passy, qu'il donna en 1726, a été regardée par les Maîtres de l'Art comme un modèle dans ce genre. Il s'en répandit bien-tôt plusieurs extraits dans le public, &, ce qui n'est pas une des moindres preuves du mérite de son travail, le prix & le débit de ces Eaux en furent considérablement augmentez. Il fit en 1729 l'analyse des Eaux de Bourbon - l'Archambaud pour feu M. le Duc, & en 1735 celle de la Source minérale de Forges nommée *la Royale*, pour la Reine à qui ces Eaux avoient été ordonnées par les Médecins.

La charge de premier Apothicaire du Roi qu'il avoit obtenue en 1712, & celle de premier Apothicaire de la Reine qu'il eut en 1735, ne lui permettoient guère d'être assidu à nos Assemblées; mais les préparations & les recherches qu'il étoit obligé de faire pour Versailles, tournoient aussi, comme on vient de voir, au profit de l'Académie & du Public. C'est pourquoi l'Académie, qui ne se relâche pas facilement sur l'assiduité qu'elle exige de ceux de ses Membres que leurs places y engagent, &, quels que soient les emplois qui pourroient les en dispenser, ne laissa pas d'accorder en 1727 à M. Boulduc une de ses places d'Associé ordinaire.

La bienveillance du Roi & de la Reine, glorieux fruit du zèle & de l'attention industrieuse que M. Boulduc apportoit à leur service, mille soins officieux rendus à des personnes considérables de la Cour, des manières polies & prévenantes, un extérieur agréable avec les qualités essentielles du cœur, ne pouvoient manquer de lui concilier des suffrages dans un pays où la seule faveur du Maître suffit pour y avoir des amis. L'usage le plus marqué qu'il en ait fait, a été de procurer l'année dernière à son fils unique âgé seulement de 14 ans, la survivance de premier Apothicaire du Roi; grace à laquelle

M. Boulduc fut infiniment sensible, mais dont on pourroit croire que la demande avoit été précipitée ou indiscrete, si l'on ne sçavoit que ce fils montrait déjà une maturité d'esprit & une intelligence qui se trouvent rarement dans une si grande jeunesse. Ces sentimens paternels si sagement établis par la Nature, qui font que l'on se regarde après soi dans la postérité, quelquefois avec plus de complaisance que dans soi-même, agissoient avec beaucoup de force sur M. Boulduc. Ceux de l'amitié la plus tendre & la plus constante ne lui étoient pas moins connus : il a passé les trente dernières années de sa vie avec M. Grosse sçavant Chymiste Allemand, de cette Académie, qu'il avoit logé chez lui, & dont le caractère avoit fortifié de plus en plus une liaison que la conformité de leurs études avoit fait naître.

Quoiqu'il fût d'un fort tempérament & qu'il parût jouir d'une santé parfaite, il étoit souvent attaqué de vapeurs, & sujet à des palpitations de cœur violentes. Au mois de Décembre 1741 il lui survint une érysipelle à la jambe gauche, il en fut traité méthodiquement, & il en étoit guéri en apparence ; mais empressé de se rendre à ses devoirs, il partit le 15 Janvier dernier 1742 pour Versailles, & il y mourut le 17, fort regretté de Leurs Majestés, & de tous ceux qui avoient eu occasion de le connoître.

E' L O G E

DE M. HALLEY.

EDMOND HALLEY fils d'Edmond Halley citoyen de Londres, d'une famille honnête, mais peu favorisée de la fortune, naquit dans un fauxbourg de cette Capitale le 8 Novembre 1656. Il fit ses Humanités dans l'Ecole de St Paul sous le fameux Thomas Gale, & il y devint habile, non seulement dans les Langues Latine, Grecque & Hébraïque, mais encore en Géométrie & en Astronomie. A l'âge de 17 ans il fut reçu parmi les Etudiants du Collège de la Reine dans l'Université d'Oxford. Beaucoup de curiosité & une grande facilité à apprendre, le portèrent d'abord presque également à toutes les Sciences, mais il se détermina bien-tôt en faveur de l'Astronomie. A peine avoit-il 19 ans lorsqu'il donna sa Méthode directe & géométrique pour trouver les Aphélie & les excentricités des Planètes, ouvrage que les Astronomes les plus connoisseurs de ce temps-là pouvoient envier, & qui terminoit une dispute célèbre qu'il y avoit entr'eux sur ce sujet. Descartes commença la Géométrie par un Problème où les Anciens s'étoient arrêtés; la première route que s'ouvre M. Halley, le conduit à tout ce qu'il y a de plus caché & de plus subtil en Astronomie.

Mais pour mieux sentir le prix de tout ce qu'il fit dans la suite en faveur de cette science & de celles qui en dépendent, jetons les yeux sur l'état florissant où se trouvoit alors l'Astronomie en Europe, & rappelons ici du moins les noms illustres des Émules de M. Halley dans la même carrière; car s'il est glorieux de tirer une science du berceau, il est peut-être encore plus difficile de se distinguer parmi ceux qui semblent l'avoir portée à son plus haut période.

Flamsteed premier Astronome du Roi d'Angleterre, &c

Chef de l'Observatoire de Greenwich, embrassoit le plus vaste champ des observations célestes, & travailloit sans relâche à réformer & à augmenter le catalogue des Etoiles fixes. Hévélius, comme un autre Tycho-Brahé, n'épargnoit ni soins ni dépenses pour faire refleurir l'Astronomie dans le Nord, & il en avoit établi le siège à Dantzick ville anseatique, dont il étoit le premier Magistrat. L'Italie retentissoit encore du bruit des découvertes du célèbre Dominique Cassini que la France venoit de lui enlever. La Hollande se glorifioit d'avoir produit M. Huguens, qu'elle possédoit tour à tour avec cette Académie naissante, & qui après avoir mis les Lunettes d'approche dans l'état de perfection & de grandeur où nous les voyons aujourd'hui, avoit démêlé autour de Saturne le premier Satellite que l'on y ait aperçu, & cet Anneau surprenant dont les phases n'avoient présenté jusqu'à aux yeux des Astronomes que deux anses attachées au globe de cette Planète, ou deux autres Planètes qui paroissent & disparoissent bizarrement à ses côtés. La France enfin, opulente de ses richesses & de celles de ses voisins, rassembloit ses Bouillauds & ses Cassinis, Picard, Auzout, Röemer, de la Hire, Richer, qui s'étoient tous signalez par leurs découvertes, ou par l'invention de quelque instrument propre à en occasionner de nouvelles, ou par quelque méthode fine & ingénieuse. Plusieurs de ces hommes célèbres, non contents d'observer de cet édifice que la magnificence de Louis le Grand & les soins de l'illustre Colbert venoient d'élever à l'Astronomie, s'étoient transportez, les uns vers le Midi & tout proche de l'Equateur, pour y rectifier les Elémens de cette science, les autres du côté du Pole & sur les ruines du fameux château de Tycho-Brahé, pour reprendre le fil des observations de cet Astronome : expéditions savantes qui se renouvellent de nos jours sous un règne qui n'est pas moins favorable aux Sciences & aux beaux Arts que le règne de Louis le Grand.

Voilà dans quelles circonstances M. Halley se fit connaître.

Les Etoiles fixes, indépendamment de leurs autres usages, sont autant de points de comparaison dont les Astronomes ne peuvent se passer pour déterminer la route des Planètes sous la voûte apparente à laquelle nous rapportons leurs mouvemens ; aussi s'est-on donné des soins infinis dans tous les siècles pour connoître le nombre & la position exacte des Etoiles fixes. Cependant comme les Anciens voyageoient rarement au delà de l'Equateur, & que ceux d'entre les Modernes que leur navigation y avoit conduits, avoient pour la plupart un tout autre objet que la perfection de l'Astronomie, ou manquoient du loisir & des moyens nécessaires pour la perfectionner à cet égard, les Etoiles de l'Hémisphère austral, & sur-tout celles qu'on y voit près de son Pole, demeuroient ou tout-à-fait inconnues, ou mal placées sur le Globe céleste. C'est pour remplir ce vuide, cette partie imparfaite du Catalogue des Fixes de Ptolomée & de Tycho, & pour seconder les soins de M^{rs} Flamsteed & Hévélius, que M. Halley se proposa d'aller à l'Isle Sainte-Hélène, pays le plus méridional que les Anglois eussent alors sous leur domination, & situé sous le 16^{me} degré de latitude australe. M^{rs} Willamson Secrétaire d'Etat, & Jonas Moore Grand-Maître de l'Artillerie & sçavant Mathématicien, furent ses Mécènes auprès du Roi Charles II. Ce Prince à qui l'Isle Sainte-Hélène appartenoit par droit de conquête, & qui l'avoit cédée depuis peu à la Compagnie des Indes d'Angleterre, accorda libéralement tout ce qu'on jugea nécessaire pour le succès de cette entreprise, & M. Halley partit dans le mois de Novembre de l'année 1676. Il arriva à l'Isle Sainte-Hélène en trois mois, il y exécuta pleinement son projet, & revint à Londres vers l'automne de 1678.

D'abord il y prit ses Degrés de Maître-ès-Arts, ayant obtenu des dispenses honorables à l'occasion de son voyage, & il fut reçu Membre de la Société Royale.

L'année suivante il fit imprimer son Catalogue des Etoiles australes, où entre plusieurs autres nouveautés on vit paroître

la Constellation du fameux Chêne qui avoit servi de retraite à Charles II poursuivi par Cromwel après la déroute de Worcester, avec cette espèce de dédicace en style lapidaire : *Robur Carolinum, in perpetuum, sub illius latebris servati Caroli secundi Magnæ Britanniae Regis, memoriam, in Cælum meritò translatus.* C'est ainsi que M. Halley voulut consacrer les marques de sa reconnoissance dans ce même Ciel que la protection & les bienfaits de ce Prince lui avoient donné moyen de connoître.

Il avoit rapporté plusieurs autres observations de l'Isle St^e Hélène, & principalement celle du passage de Mercure par le disque du Soleil, qu'il sçavoit devoir arriver le 3 Novembre 1677. C'étoit le quatrième de ces phénomènes que l'on eût vû depuis l'invention des Lunettes, car auparavant il n'en étoit pas question; imperceptibles à la vûe simple, aussi-bien que les taches du Soleil, les Anciens n'auroient pû tout au plus que les soupçonner. D'ailleurs ils sont si rares, & en même temps si précieux à l'Astronomie, qu'un autre Astronome Anglois nommé Shakerley, étoit allé exprès à Surate en 1661 pour y voir le second, qui ne devoit arriver que de nuit en Europe. On sent assez combien une telle curiosité & de semblables démarches pour la satisfaire, font honneur à une nation chez qui elles sont communes.

L'observation de M. Halley étoit accompagnée de réflexions sçavantes sur l'utilité de ces sortes d'éclipses ou d'immersions des Planètes inférieures, pour découvrir la parallaxe du Soleil & la distance à la Terre. Il donna dans la suite une méthode & des tables pour les prédire, & enfin il démontra en 1716, après bien des calculs & par une application ingénieuse de sa théorie aux parallaxes de Vénus & du Soleil, que le passage de cette Planète par le disque du Soleil, passage qui doit arriver le 5^{me} Juin 1761, pourra nous faire connoître la vraie distance du Soleil à la Terre, à un 500^{me} près. Il exhorte en même temps & en termes pathétiques tous les Astronomes qui vivront alors, à se préparer pour cette importante observation, à mettre en œuvre tout ce qu'ils auront

de sagacité & de sçavoir pour bien déterminer les circonstances d'un phénomène si rare & si décisif; car il ne se flattoit nullement d'en être témoin: mais il n'en prend pas moins part au spectacle, & il ne néglige rien pour s'en assurer le succès. Toute philosophie qui voudroit affoiblir en nous ce desir d'être utiles, lors même que nous ne serons plus, & nous enlever la satisfaction actuelle que nous procure un semblable avenir, sappe les fondemens du vrai héroïsme, & doit être proscrire.

M. Halley desiroit extrêmement de conférer avec M. Hévélius, & lui faire part de tout ce qu'il avoit observé de curieux à l'Isle Sainte-Hélène & dans sa navigation. C'étoit l'usage le plus flatteur qu'il en pouvoit faire pour lui-même, & aussi le plus capable de lui procurer de nouvelles lumières, M. Hévélius étant regardé alors par son âge, par ses immenses & sçavans Ecrits, & par la place qu'il occupoit dans la République, comme le Chef des Astronomes de l'Europe. M. Halley partit donc pour Dantzick, il y arriva le 26 de Mai 1679, & sans autre préliminaire, les deux Astronomes observèrent ensemble le même soir, comme gens qui se connoissoient depuis long temps, & qui s'étoient vûs dans cette commune patrie vers laquelle ils dirigeoient leurs regards. La différence de leurs opinions sur quelques points d'Astronomie pratique, n'empêcha pas qu'il ne se formât entr'eux une liaison intime, dont M. Hévélius nous a laissé des témoignages dans son *Annus climactericus*.

Conduit par de semblables motifs M. Halley voulut voir aussi les Sçavans de France & d'Italie. Il étoit à moitié chemin de Calais à Paris, lorsqu'il aperçut pour la première fois la fameuse Comète de 1680, si remarquable par sa grandeur, & si terrible aux yeux d'un vulgaire qui étoit encore très-nombreux; mais elle n'annonçoit à notre Astronome qu'un nouveau sujet de recherches, & de nouveaux succès, car un des plus excellens ouvrages que M. Halley nous ait donné depuis, a été son *Abrégé de l'Astronomie cométique*. Il y réduit, conformément à l'idée de M. Newton, les Trajectoires

ou orbites de cette espèce de Planètes à de simples paraboles qui ont le Soleil pour foyer comme les ellipses des Planètes ordinaires, & qui en facilitent beaucoup le calcul ; il nous met sous les yeux dans une Table d'une seule page, les nœuds, les périhélies, les distances & les mouvemens de vingt-quatre Comètes des plus considérables & des mieux observées, c'est le fruit d'un travail immense ; & cette même Comète de 1680, qu'il croyoit être celle qui parut du temps de Jules-César, y joue un des principaux rôles.

De retour en Angleterre il se maria en 1682 avec Marie Tooke, demoiselle aussi aimable par les agrémens de sa personne que par les qualités de son esprit ; mais ni les soins domestiques, ni les douceurs d'un heureux mariage, ne purent diminuer son ardeur pour l'étude du Ciel & du reste de la Nature, & le fixer dans son pays. Nous le verrons encore courir les mers, & en rapporter de nouvelles richesses philosophiques.

Parmi les Mémoires qu'il donna les années suivantes à la Société Royale, il y en a un de 1683 qui est de la dernière importance pour la Navigation ; c'est sa *Théorie sur les variations de la Boussole*. On sçait que l'Aiguille aimantée ne tourne pas toujours exactement vers le Pole, qu'elle en décline quelquefois de 10, 15 ou 20 degrés, tantôt vers l'orient, tantôt vers l'occident, soit en différens lieux, soit en différens temps, & cela sans règle connue, du moins n'y avoit-on rien observé jusque-là qui en eût la moindre apparence. Mais M. Halley se défiant de ces prétendues irrégularités de la Nature, qui n'ont presque jamais de réalité que dans notre ignorance, rassemble un nombre infini d'observations sur ce sujet, la plupart tirées des plus fameux Routiers ; il les compare, il en sasse & ressassé, pour ainsi dire, toutes les circonstances, & il trouve enfin qu'il y a sur le Globe terrestre, dans cette grande Mer qui sépare l'Europe & l'Afrique d'avec l'Amérique, plusieurs points dont les suites décrivent sur ce Globe autant de lignes courbes où la Boussole ne décline ni à droite ni à gauche. Il s'aperçoit que ces courbes

ont un mouvement latéral réglé & périodique autour d'un axe & sur des Poles qui ne sont pas ceux de la Terre; que ce mouvement, cet axe & ces Poles étant connus, tout Navigateur placé sur un point donné de la surface du Globe terrestre, pourra connoître la distance du lieu où il est à ces lignes, & la déclinaison de l'Aiguille aimantée, ou, réciproquement, à quel point il est, par la quantité de déclinaison orientale ou occidentale qu'il y observera. D'où l'on voit que si cette connoissance pouvoit être poussée jusqu'à un certain degré de précision, elle n'iroit pas à moins qu'à la détermination des longitudes. C'est là le fait tel qu'il résulte des observations immédiates, & le fait est tout ce qu'il y a ici d'essentiel par rapport à la Géographie & à la Navigation.

Quant à la cause physique qu'en donne M. Halley, c'est un second Globe contenu dans celui de la Terre supposée creuse vers son centre, un gros Aimant qui attire à lui tout ce qui est doué de quelque vertu magnétique, & qui par sa rotation sur l'axe qui lui est propre, entretient la déclinaison de la Boussole dans une variation continuelle.

Le Public est redevable à M. Halley du fameux livre des *Principes mathématiques de la Philosophie naturelle*, du moins en a-t-on joui par son moyen beaucoup plutôt qu'on n'auroit fait. Il s'étoit lié d'amitié avec M. Newton en 1684, & l'on sçait que ce grand homme avoit conçu dès-lors tout ce qu'il enfanta depuis de plus sublime en Géométrie & sur la Physique céleste; mais uniquement occupé à découvrir, & avare du temps qu'il y employoit, il ne se hâtoit nullement de rédiger ses découvertes, encore moins de les publier. M. Halley qui en avoit parfaitement senti l'étendue & l'utilité, l'engagea d'abord à communiquer à la Société Royale celles qui regardoient les orbites des Planètes, & ensuite à les mettre dans l'ordre où nous les avons dans le livre des *Principes*. Enfin il s'offrit de veiller à l'édition de cet ouvrage, & en ayant obtenu l'aveu de l'Auteur, il le fit paroître en 1686. Ce zèle pour l'avancement des Sciences & pour la gloire du Philosophe qui en reculoit si fort les limites, jeta les premiers

fondemens de l'attachement inviolable que ces deux illustres amis conservèrent l'un pour l'autre jusqu'à la fin de leurs jours.

M. Halley avoit fait précéder l'édition des Principes de M. Newton, d'un Mémoire qu'il lut à la Société Royale sur le mouvement des Corps projetez, où il examine préliminairement la cause & les propriétés de la Pesanteur selon ces mêmes Principes.

La même année parut son *Histoire des Vents alizez & des Moussons qui règnent dans les Mers placées entre les Tropiques; avec un Essai sur la cause physique de ces Vents*, & une Carte qui en représente les directions sur 240 degrés en longitude, & plus de 30 en latitude de chaque côté de l'Equateur, ce qui comprend toute la région connue des Vents alizez; autre matière importante pour les Navigateurs, & qui peut marcher avec la théorie des variations de la Boussole: c'est de même le fruit d'un nombre prodigieux d'observations & de lectures. Du reste M. Halley attribue la cause de ces Vents, & avec beaucoup de vrai-semblance, au mouvement diurne de la Terre, ou, pour parler le langage ordinaire, au cours réglé du Soleil d'orient en occident, & à l'action de ses rayons, qui raréfiant & gonflant sans cesse l'atmosphère & les eaux de la Zone Torride, y produisent successivement une montagne mobile d'air, dont les isles adjacentes & les continens dalentour modifient diversément & changent plus ou moins la direction générale.

Suivirent bien-tôt l'*Estimation de la quantité de vapeurs aqueuses que le Soleil élève de la mer*, la *Circulation de ces vapeurs*, l'*Origine des Fontaines*, *Questions sur la nature de la Lumière & des Corps transparens*, *Détermination des degrés de mortalité du genre humain pour évaluer le prix des rentes viagères*, & plusieurs autres ouvrages de toute espèce, Astronomie, Géométrie & Algèbre, Optique & Dioptrique, Physique spéculative & expérimentale, Ballistique & Artillerie, Histoire Naturelle, Antiquités, Philologie & Critique; au nombre de vingt-cinq à trente Dissertations ou Mémoires que donna M. Halley dans l'espace de neuf à dix ans qu'il

demeura à Londres, & presque tous remplis d'idées nouvelles singulières & utiles.

Cependant la théorie des variations de la Bouffole faisoit grand bruit, non seulement parmi les Philosophes, mais chez tout ce qu'il y avoit de Navigateurs intelligens; l'examen en avoit été fait par plusieurs d'entr'eux, & toujours à l'avantage de la nouvelle idée. M. Delisle le Géographe la vérifia par des recherches immenses sur les Mémoires des Voyageurs. Mais le Roi d'Angleterre que la situation & les forces maritimes de ses Etats engageoient plus particulièrement à cette vérification, ne se contenta pas de l'examen paisible du Cabinet; il donna à M. Halley le commandement d'un de ses Vaisseaux, avec ordre de faire voile vers l'Océan Atlantique, & sur-tout dans les Mers où Sa Majesté avoit des établissemens, pour y constater la loi des variations magnétiques, & pour tenter de nouvelles découvertes. M. Halley partit le 3 Novembre 1698.

Il avoit déjà passé la Ligne lorsque des accidens qui arrivèrent sur son Vaisseau, & la révolte de son Lieutenant, l'obligèrent de retourner sur ses pas. Il aborda en Angleterre au commencement de Juillet de l'année suivante, le Lieutenant rebelle fut cassé, & M. Halley qui ne se rebutoit pas aisément, se rembarqua deux mois après sur le même Vaisseau, avec un autre de moindre grandeur dont il eut aussi le commandement. Enfin après avoir parcouru les Mers de l'un à l'autre hémisphère, jusqu'aux glaces qu'il découvrit sous le 52^{me} degré de latitude australe, c'est-à-dire, jusqu'où Améric Vespuce avoit porté sa navigation, il revint en Angleterre le 18 Septembre de l'année 1700. Sa route est tracée sur les dernières Mappemondes de M. Delisle, parmi les routes des plus fameux Navigateurs, au nombre desquels on peut hardiment mettre M. Halley, même dans ce qui regarde purement l'art & la manœuvre de la Navigation. Il visita les Canaries, les Isles du Cap-verd, l'Isle Sainte-Hélène déjà illustrée par les observations astronomiques qu'il y avoit faites, les côtes du Bresil, les Barbades & plusieurs autres parages, conformément

aux ordres qu'il avoit reçus, ou à ses vûes particulières qui s'étendoient bien au delà des instructions de la Cour. Partout les variations de la Bouffole se trouvèrent conformes à la loi qu'il leur avoit prescrite, & il en publia une Carte générale qui comprend, à un 8^{me} près ou environ, toute la surface du Globe terrestre.

Ici M. Folkes que ses talens & son sçavoir ont placé à la tête de la Société Royale, ami de M. Halley, son successeur dans l'Académie des Sciences, & à qui nous devons la plus grande partie des Mémoires dont nous avons besoin pour cet Eloge, nous apprend une particularité que nous ne devons pas omettre. M. Halley avoit passé quatre fois la Ligne pendant le cours de ce voyage, c'est-à-dire, en moins de deux ans; il avoit été quatre fois des pays froids aux pays chauds, & des pays chauds aux pays froids, sans perdre un seul homme de son Equipage; singularité remarquable, & qui fut bien moins l'effet du bonheur de M. Halley que de son attention compatissante, & de cet esprit d'humanité qui fit toujours un des principaux traits de son caractère.

Le Capitaine Halley, car on ne le nommoit plus autrement après cette grande navigation, commanda encore quelques Bâtimens pour aller lever la Carte de la Manche; les instructions de l'Amirauté qui lui furent expédiées à ce sujet en 1701, portoient : *Qu'il observeroit le cours des Marées dans toute la Manche Britannique, & qu'il prendroit le gisement exact des Côtes & des principaux Caps.* Les ordres de l'Amirauté furent diligemment exécutés, & avec une exactitude qui accompagne rarement la diligence.

En 1702 la Reine Anne chargea M. Halley d'une commission importante dont nous ignorons l'étendue, le détail & les motifs; on nous apprend seulement qu'il devoit aller visiter les Ports de l'Empereur sur le Golfe de Venise. Il est à présumer qu'il s'acquitta de cette commission au gré des deux Puissances, car ayant passé par Vienne pour se rendre en Istrie, l'Empereur Léopold alors régnant le reçut & le renvoya ensuite à la Reine avec toute sorte de marques de

distinction, & M. Halley ne fut pas plutôt arrivé à Londres, qu'il eut ordre de retourner à Vienne. Il reprit le chemin d'Allemagne, passa par Osnabrug & à Hannovre, où il eut l'honneur de souper avec le Prince Electoral aujourd'hui Roi d'Angleterre, & avec sa sœur la Reine de Prusse; & étant arrivé à Vienne, M. Stepney Ministre d'Angleterre à cette Cour, le présenta à l'Empereur le jour même de son arrivée. Il n'étoit encore question, du moins en apparence, que des Ports de Trieste & de Boccari situez sur le Golfe. M. Halley accompagné de l'Ingénieur en chef de l'Empereur, fit réparer le premier, & y ajouta quelques fortifications; à l'égard du second, il le trouva en état de recevoir avec sûreté des flottes de toute espèce.

Nous avons cru n'avoir à faire que l'éloge d'un Astronome, d'un Physicien, d'un Sçavant ou d'un Philosophe, & nous voilà insensiblement engagez dans l'histoire d'un excellent homme de Mer, d'un Voyageur illustre, d'un Ingénieur habile, & presque d'un homme d'Etat. Il est vrai que nous n'avons plus désormais à suivre M. Halley sous le Pole Antarctique ni dans une Cour étrangère; rendu à sa patrie, les Sciences & les Arts qui firent ses plus chères délices vont l'y retenir, & recevoir un nouveau lustre de ses travaux. Cependant il nous reste à parler de près de quarante ans d'une vie tranquille à la vérité, mais studieuse, & en ce sens d'autant plus remplie qu'elle a été accompagnée de plus de loisir. Abrégeons donc encore & l'histoire de M. Halley & celle de ses ouvrages.

Le docte Wallis étant mort vers la fin de 1703, M. Halley lui succéda à la Chaire de Professeur en Géométrie à Oxford.

En 1713 il fut choisi pour être Secrétaire de la Société Royale, place dont les fonctions consistent principalement à rassembler & à publier avec choix les ouvrages qui ont été présentés à la Compagnie par ses Membres. Il la garda jusqu'en 1720, où celle d'Astronome Royal à l'Observatoire de Greenwich vint à vaquer par la mort de M. Flamsteed. Celle-ci beaucoup plus conforme à ses desirs, fut demandé

pour lui au feu Roi George par les Comtes de Macclesfield Chancelier d'Angleterre, & de Sunderland Secrétaire d'Etat, qui l'obtinrent sur le champ.

L'Astronomie reprit dès-lors tous ses droits sur M. Halley, il se procura de nouveaux instrumens plus parfaits ou plus commodes par rapport à ses vûes, & il observa le ciel à Greenwich jusqu'au commencement de 1740, avec cette ardeur assidue qui faisoit une partie essentielle de son caractère. Il avoit formé depuis long temps le projet de rassembler une suite complète d'observations sur les lieux de la Lune, pour les comparer avec ses calculs, & pour réduire enfin à quelque loi constante la course bizarre de cet Astre, qu'il appelle aussi quelque part *Sidus coutumax*. Il détermina ces lieux, non seulement par rapport aux Etoiles visibles & connues du Zodiaque, mais encore par rapport à une infinité d'autres qu'on ne découvre que par le secours des lunettes, & dont il avoit fixé la position dans une Carte céleste fort détaillée qu'il publia sur ce sujet. Et comme les éclipses des Etoiles du Zodiaque par la Lune sont de grand usage pour les longitudes géographiques, il donna en 1731 une méthode pour trouver par ce moyen les longitudes en mer à un degré ou vingt lieues marines près, & pour les perfectionner sur terre.

Il avoit dressé d'après cette longue suite d'observations, des Tables lunaires qui n'ont point encore été publiées, quoiqu'imprimées en partie depuis plus de vingt ans. C'est moins à la négligence ou à la lenteur de l'âge qu'il faut attribuer ce délai, qu'à la difficulté de se contenter qui s'accroît avec l'âge, ou plutôt avec le sçavoir; mais on espère que M. Bradley son ami & son successeur à Greenwich, déjà célèbre par ses observations sur l'Aberration des Fixes, voudra bien y mettre la dernière main, & nous faire part de ce nouveau trésor astronomique.

M. Halley fut reçu dans l'Académie des Sciences en qualité d'Associé étranger au mois d'Août 1729, à la place de M. Bianchini.

Une forte constitution & une santé ferme secondoient

parfaitement la marche vigoureuse de son esprit, & se soutinrent jusque vers la fin de sa vie. Agé de quatre-vingt-deux ou trois ans il fut attaqué d'une espèce de paralysie, qui ne fit cependant que diminuer un peu son travail & rendre ses observations moins fréquentes; sa mémoire qui étoit des plus heureuses, ne paroissoit pas en avoir reçu la moindre atteinte. Il vint toujours à Londres une fois la semaine, selon la coutume, pour y dîner avec ses amis, jusqu'à environ une année avant sa mort; mais la maladie augmentant par degrés insensibles, il cessa de vivre comme par la seule extinction de ses forces & presque sans accident, le 25 de Janvier dernier, au commencement de sa quatre-vingt-sixième année.

Il avoit toujours fait grand cas de la Géométrie des Anciens, de leur manière rigoureuse de démontrer, & de l'élégance de leurs constructions; en cela, comme dans tout le reste, digne défenseur des sentimens de Newton. C'est dans cet esprit qu'il donna en 1717 une traduction latine des huit livres des *Coniques* d'Apollonius & des deux livres de Sérénus, *De la section du Cylindre & du Cone*, d'après un Manuscrit Arabe. Il n'estimoit pas moins l'Astronomie ancienne; il a fait revivre le *Saros* des Chaldéens, qui est une période de 223 mois lunaires synodiques, c'est-à-dire, d'environ 29 jours & demi chacun, par le moyen de laquelle on peut très-facilement prédire les retours & les Eclipses de Lune & de Soleil, entre les limites d'une demi-heure d'erreur.

Il appliquoit le calcul avec beaucoup d'adresse aux Problèmes physico-mathématiques. La Planète de Vénus paroît quelquefois en plein jour & en présence du Soleil, & ce qui est à remarquer, c'est que cela n'arrive que lorsqu'elle est presque entre le Soleil & nous, & que l'hémisphère qu'elle nous présente, n'est éclairé que dans une assez petite partie: M. Halley démontra en 1716 que, toutes compensations faites de sa distance à la Terre & de la grandeur de cette partie visible, Vénus ne doit jamais nous paroître si brillante que lorsque son croissant lumineux n'occupe que le quart de son disque.

Il nous

Il nous a aussi donné d'excellens morceaux sur le Baromètre & sur ses usages, sur les Marées, sur quelques Météores extraordinaires, sur l'art de vivre sous l'eau, ou sur la manière de faire descendre l'air que nous respirons jusqu'au fond de la mer, & il a mis lui-même son art en pratique. Le détail de tout ce qu'il vit & qu'il sentit dans cette épreuve, les différentes couleurs & les reflets de la lumière filtrée à travers cette immense quantité d'eau, offrent un spectacle curieux, & dont M. Newton a bien su faire usage dans son Optique.

Son génie le portoit à des systèmes hardis. Ce globe d'Aimant, cette petite Terre que nous avons dit qu'il imaginoit au centre du globe creux de la grande, pour donner raison des variations magnétiques, il l'emploie encore à l'explication de l'Aurore Boréale; car il suppose que l'intervalle compris entre la surface concave de l'un & la surface convexe de l'autre, est rempli d'une vapeur légère & lumineuse, qui venant à s'échapper en certains temps par les Poles du globe terrestre, produit toutes les apparences de ce phénomène. L'explication physique du Déluge universel par la rencontre d'une Comète dont la queue ou l'atmosphère aqueuse inonda notre Globe, & qui a été si bien mise en œuvre par M. Wiston dans sa *Nouvelle Théorie de la Terre*, appartient primitivement à M. Halley, comme il paroît par les pièces qu'il remit sur ce sujet à la Société Royale dès l'année 1694, & qui ont été imprimées depuis par ordre de cette Compagnie en 1724. Il admettoit l'espace réel & sans bornes, l'attraction mutuelle des corps, & en conséquence il croyoit les Etoiles en nombre infini, parce que si elles n'étoient balancées de toutes parts & à l'infini par des tendances réciproques, elles se réuniroient toutes incessamment autour d'un centre commun. Dans un autre de ses Mémoires il propose une manière de remonter jusqu'à la première époque du Monde, par des observations réitérées pendant plusieurs siècles sur la salure de la mer, qui va, selon lui, en augmentant, à cause des nouveaux sels que les fleuves détachent des terres & qu'ils y portent sans cesse. En un

mot, M. Halley ne craignoit pas de heurter les opinions communes, & ne se faisoit pas un scrupule d'imaginer, de proposer des hypothèses, & de conjecturer d'après les observations & ses idées particulières. C'est à cette hardiesse, souvent heureuse, parce qu'elle étoit toujours éclairée, que nous devons l'admirable théorie des variations de la Boussole, & la plupart des autres découvertes dont il a enrichi le Monde sçavant & la Société.

Avec un esprit vif & pénétrant il avoit encore une imagination féconde & fleurie, il étoit Poète. Pendant qu'il travailloit à l'édition des Principes de Newton, il ne put être le promoteur de tant de sublimes merveilles & les voir passer sous ses yeux, sans entrer dans une espèce d'enthousiasme qui éclata par une cinquantaine de vers latins où il les décrit. Tycho-Brahé se sentit animé d'une semblable verve poétique, à la vûe de l'instrument avec lequel Copernic avoit fait ses observations, & changé la face du ciel. Les vers de Tycho-Brahé furent gravez sur l'instrument qui les lui avoit inspirés, ceux de M. Halley ont été mis à la tête du livre immortel qui en étoit l'objet, & ils méritent par eux-mêmes d'en partager l'immortalité.

Il possédoit tous les talens nécessaires pour plaire aux Princes qui veulent s'instruire, une grande étendue de connoissances & beaucoup de présence d'esprit; ses réponses étoient promptes, & cependant mesurées & judicieuses; toujours sincères. Lorsque le Czar Pierre le Grand vint en Angleterre, il y vit M. Halley, & il le trouva digne de la réputation qui le lui avoit annoncé. Il l'interrogea sur la flotte qu'il avoit dessein de former, sur les Sciences & les Arts qu'il vouloit introduire dans ses Etats, & sur mille autres sujets que sa vaste curiosité embrassoit. Il fut si content de ses réponses & de son entretien, qu'il l'admit familièrement à sa table, qu'il en fit son ami; car on peut hasarder ce terme avec un Prince de ce caractère, assez grand homme pour ne distinguer les hommes que par leur mérite.

Mais M. Halley rassembloit encore plus de qualités

essentielles pour se faire aimer de ses égaux. La première de toutes, il les aimoit ; naturellement plein de feu, son esprit & son cœur se montroient animez en leur présence d'une chaleur que le seul plaisir de les voir sembloit faire naître. Il étoit franc & décidé dans ses procédés, équitable dans ses jugemens, égal & réglé dans ses mœurs, doux & affable, toujours prêt à se communiquer, désintéressé. Il a ouvert le chemin des richesses par tout ce qu'il a fait en faveur de la Navigation, & il a ajouté à cette gloire celle de n'avoir jamais rien fait pour s'enrichir. Il a vécu & il est mort dans cette médiocrité si vantée par les Philosophes, & dont le choix libre suppose en effet tant de ressource dans l'ame & de lumière dans l'esprit. Quand le Roi Guillaume ordonna le grand renouvellement des Espèces d'Angleterre en 1696, & qu'il fit construire exprès cinq Monnoies hors de Londres, M. Halley fut nommé Contrôleur de celle de Chester, soit à titre de grace, soit parce qu'on le jugeoit capable d'en bien remplir les fonctions. C'est le seul emploi de cette nature qu'il ait jamais eu ou voulu avoir, & qu'il ne conserva que pendant les deux années que dura la refonte.

Il étoit généreux, & sa générosité s'exerçoit même aux dépens d'une vanité dont les Sçavans ne sont pas plus exempts que les autres hommes, & qu'ils montrent peut-être plus aisément. Une grande lettre que j'ai vûe de lui par hasard il y a quinze à seize ans, & qu'il écrivoit à un Auteur qui ne lui étoit connu que de réputation, nous en fourniroit la preuve. Il y démêle avec autant de sagacité que de politesse, une erreur de calcul délicate où cet Auteur étoit tombé en traitant le point décisif d'une question d'Astronomie & de Physique. Je ne sçache pas cependant que M. Halley ait jamais rien donné au public de cette lettre, quoiqu'elle pût lui faire honneur ; mais nous n'avons garde de dévoiler plus particulièrement un secret qui lui en fait encore davantage. La gloire d'autrui ne l'incommodoit pas, une émulation inquiète & jalouse n'avoit jamais eu d'accès dans son cœur ; il ignoroit également ces préventions outrées en faveur d'une

188 HISTOIRE DE L'ACADEMIE ROYALE

nation, injurieuses au reste du genre humain. Ami, compatriote & sectateur de Newton, il a parlé de Descartes avec respect; successeur de Wallis, il a su rendre justice à nos anciens Géomètres, & dans le préambule d'un excellent Mémoire d'Algèbre qu'il lut à la Société Royale, il n'a fait nulle difficulté de reconnoître que Harriot, Oughtred & plusieurs autres, tant Anglois qu'étrangers, ce sont ses termes, ont puisé dans Viète tout ce qu'ils nous ont donné de meilleur en ce genre.

Enfin, des qualités si rares & si estimables étoient assaisonnées chez M. Halley d'un fond de gaieté que ses recherches abstraites, ni la vieillesse, ni la paralysie dont il fut attaqué quelques années avant sa mort, ne purent jamais altérer; & cette heureuse disposition qu'il tenoit de la Nature, fut d'autant plus entière, qu'elle marcha toujours à la suite du contentement intérieur qui naît de la vertu.

Il avoit eu de son mariage un fils & deux filles; le fils est mort long-temps avant lui, les filles vivent encore, l'une dans le célibat, l'autre mariée pour la seconde fois, & toutes deux fort estimées.

E' L O G E

DE M. DE BREMOND.

C E que le sang peut communiquer de dispositions & de talens est fort douteux, mais le secours des exemples domestiques, & ce qu'ils peuvent inspirer d'ardeur pour cultiver les talens naturels, est presque toujours certain. François de Bremond qui fait le sujet de cet Eloge, sortoit d'une famille remplie de gens illustres dans leurs professions. Il se montra bien-tôt digne de ses parens, & rassembla en lui dans la plus grande jeunesse les qualités & les connoissances qui les avoient rendu recommandables. Il étoit né à Paris le 14 Septembre 1713, de Sicaire de Bremond Avocat au Parlement, estimé par sa droiture & par son sçavoir, & de Geneviève Sorin fille d'un Avocat en la même Cour, & alliée à des maisons distinguées dans la Magistrature. Son grand-père paternel, Antoine de Bremond, exerçoit la Médecine à Périgueux, & avoit plusieurs frères, dont l'un nommé Sicaire, fut Médecin de Monsieur Frère unique du Roi Louis XIV, & un autre, Gabriel de Bremond, Capitaine de Vaisseaux. Ce dernier est connu par une Relation curieuse sur les loix, les mœurs & les coutumes des pays où il avoit voyagé.

François de Bremond notre Académicien fit ses Humanités au Collège des Quatre-Nations, & sa Philosophie dans celui de Beauvais. Il étudia ensuite le Droit & la Médecine, il alloit en même temps au Collège Royal pour apprendre les Langues orientales, dans lesquelles il devint si habile qu'il fut appelé à Reims pour les enseigner; & pour y remplir une Chaire de Professeur à ce titre; mais il ne voulut point l'accepter, par déférence pour son père qui le destinoit au Barreau. Cependant ni les Langues, ni la Jurisprudence, ni le Barreau ne pouvoient le fixer, un attrait plus puissant

le ramenoit sans cesse à la Médecine, à la Physique & à l'Histoire Naturelle. Ses parens eux-mêmes, sensibles aux succès qui le fortifioient dans ce goût dominant, lui permirent enfin de s'y livrer. Celui de la Littérature & de la Critique, dans lesquelles il avoit déjà fait des progrès si rapides, ne s'éteignit pas en lui, mais il demeura subordonné à l'amour des recherches physiques, qui en profitèrent; car l'un & l'autre brillent dans les ouvrages qu'il nous a laissés, & un si rare assemblage en rend la lecture également curieuse & utile.

Le plus vaste champ où il se soit exercé, est la Traduction des *Transactions Philosophiques de la Société Royale de Londres*; traduction enrichie de notes, de réflexions sçavantes & d'avertissemens, où il indique sur chaque sujet tout ce qu'on trouve de pareil, ou qui s'y rapporte, dans les Mémoires de l'Académie des Sciences, dans les Journaux littéraires qui en ont donné des extraits, & dans tous les autres ouvrages, tant anciens que modernes, où les mêmes matières sont traitées. Il nous en a donné quatre volumes in-4° qui comprennent les années 1731, 1732, &c. jusqu'en 1736 inclusivement, & un volume de Tables générales par ordre des matières, & par ordre chronologique des titres des ouvrages & des noms des Auteurs, accompagnées de semblables indices plus succincts, depuis l'année 1665, qui est celle de l'établissement de cette célèbre Compagnie, jusqu'en 1735.

On sçait que les *Transactions Philosophiques* sont remplies non seulement de recherches profondes sur toutes les parties des Mathématiques, de la Physique, de l'Histoire Naturelle & de la Médecine, mais encore de Dissertations curieuses sur les Belles-Lettres, sur la Chronologie & sur l'Histoire; M. de Bremond s'étoit mis en état de les traduire avec intelligence à tous ces égards. Il n'étoit pas étranger dans les Mathématiques, mais il travailloit chaque jour à s'en instruire plus particulièrement; il en possédoit du moins l'érudition, car toutes les Sciences ont la leur, la Géométrie même, où cette partie ne fait pas aujourd'hui un petit objet.

ni peu utile, ne fût-ce que pour nous convaincre des progrès dont l'esprit humain est capable lorsqu'il peut s'appuyer sur des principes clairs & certains. La connoissance historique des faits & des découvertes sert à nous diriger dans nos travaux, elle nous épargne le temps & la peine que nous emploierions, peut-être sans succès, à nous ouvrir des routes qui sont déjà tracées, & où il ne s'agit plus que d'avancer; elle assure aux inventeurs la gloire de l'invention, elle en dégrade ceux qui se l'attribuent injustement ou faute de lumière, elle nous garantit enfin nous-mêmes d'une semblable illusion, toujours taxée de vanité ou d'ignorance.

Voilà le but & les motifs du Commentaire de M. de Bremond. Il y a telles de ses notes & de ses remarques qui par leur étendue & tout ce qu'elles renferment de sçavoir, pourroient passer pour des Mémoires dignes d'entrer dans cette Collection ou dans celle de l'Académie des Sciences. On ne trouvera, par exemple, nulle part une histoire plus détaillée des observations de la longueur du Pendule à secondes par rapport aux différentes latitudes terrestres, que celle qu'il a mise à la suite d'un Mémoire de M^{rs} Graham, Black-River & Campbell, depuis 1672 jusqu'en 1740. Il l'a enrichie d'une Mappemonde dressée par M. Buache, où sont marquez tous les lieux de ces observations, avec une Table des longueurs observées & des pesanteurs correspondantes, en allant de l'Equateur vers les Poles. On en peut dire autant de ses notes sur l'Electricité, sur la question des Forces vives, sur la maladie appelée *Plica Polonica*, qui se manifeste par les cheveux, & sur quantité d'autres matières où il a rapproché les découvertes & les expériences faites en divers temps, & sur lesquelles il nous a aussi donné ses conjectures.

Il avoit entrepris ce grand ouvrage dès l'année 1737; il se bornoit d'abord à de simples extraits semblables à ceux que nous ont donnez M^{rs} Lowtorp & Motte, sous le titre d'Abrégé des Transactions Philosophiques; mais l'importance du sujet ayant réveillé l'attention des Sçavans, & M. le Chancelier qui a d'autant plus à cœur l'avancement des

Sciences qu'il les possède plus universellement, ayant été informé du travail & de la capacité de M. de Bremond, assembla chez lui plusieurs Membres des deux Académies, des Sciences & des Belles-Lettres, pour délibérer sur la manière de rendre cette traduction plus utile & plus agréable au Public, & à la Compagnie qu'elle intéresse particulièrement. L'avis de M. le Chancelier & la pluralité des voix furent pour la traduction entière & fidèle du texte, sans préjudice aux notes instructives que le Traducteur jugeroit à propos d'y ajouter séparément. La France & le reste de l'Europe ont applaudi au projet & à l'exécution, & la Société Royale de Londres, juge aussi éclairé que compétant sur cette matière, voulant donner à M. de Bremond une marque authentique de son approbation, lui accorda le titre de Secrétaire de la Société.

Tant de connoissances réunies, qui ne marchent guère sans une ardeur extrême de les augmenter, ne pouvoient manquer de faire naître à M. de Bremond le desir d'entrer dans l'Académie des Sciences, & à l'Académie celui d'acquiescer un si excellent Sujet. Il y fut reçu en qualité d'Adjoint le 18 Mars 1739, & la même année il y lut un Mémoire sur la Respiration, appuyé d'un grand nombre d'observations qu'il avoit faites,

La poitrine & le poulmon ont un mouvement alternatif de dilatation & de contraction qui commence dès que l'enfant est sorti du sein de la mère, & qui ne finit qu'avec la vie. Le sentiment général est que le mouvement de la poitrine ne dépend point de celui du poulmon, & que celui-ci au contraire n'est qu'une suite ou un effet du premier. On peut comparer la poitrine à un soufflet, & le poulmon à une vessie qui s'y trouve renfermée, de manière que l'air n'entre dans le soufflet, lorsqu'on vient à en écarter les panneaux, que par le col de la vessie; d'où il suit qu'elle doit s'enfler & se dilater dans ce cas, & réciproquement s'affaïsser ou se contracter lorsque les panneaux du soufflet ou les parois internes de la poitrine se rapprochent. Mais M. de Bremond prétendoit que le poulmon a, indépendamment de la poitrine, un mouvement
qui

qui lui est propre ; il se fondoit sur les expériences qu'il en avoit faites en ouvrant plusieurs animaux vivans, où il avoit observé non seulement que le mouvement du poumon subsistoit après l'ouverture de la poitrine, mais encore que sa dilatation se faisoit pendant la contraction de celle-ci, &, dans l'un & l'autre cas, en sens contraire. Il ne dissimuloit pas que quelques Anatomistes avoient eu connoissance d'une partie de ces phénomènes, il ignoroit si les mêmes effets avoient lieu dans l'état naturel comme *dans un état violent* ; mais quel que soit le sentiment qui l'emportera, ses expériences & ses réflexions seront toujours très-propres à piquer la curiosité des Anatomistes, & à nous procurer des éclaircissemens utiles sur cette importante mécanique du corps animal.

Le travail des Transactions Philosophiques, quoiqu'immense, n'étoit pas le seul qui l'occupât ; il s'étoit associé avec M. Morand pour recueillir & pour traduire tout ce qui a été donné en Angleterre sur le fameux remède de la Pierre, connu sous le nom de M^{lle} Stephens. C'est lui encore qui a veillé à la traduction & à l'édition des Expériences physiques de M. Hales sur diverses manières de dessaler l'eau de la mer & de la rendre potable. Enfin il publia peu de temps avant sa mort la Traduction des *Nouvelles Tables loxodromiques de M. Murdoch*, qui consistent en une application de la figure de la Terre aplatie par les Poles, à la construction des Cartes marines réduites.

Cet amour immodéré de l'étude & ce travail continuel, mal assortis à une santé délicate, ont vrai-semblablement abrégé ses jours, il nous a été enlevé à la fleur de son âge. Il fut attaqué d'une maladie de langueur vers la fin de 1741, & il mourut le 21 Mars 1742, dans sa 29^{me} année.

Il écrivoit sagement, d'un style clair & quelquefois assez orné, comme on le voit sur-tout dans les morceaux de sa composition & dans ses Epîtres dédicatoires. Celle qu'il a mise à la tête du livre de M. Murdoch, adressée à M. le Comte de Maurepas, est digne d'attention à cet égard, &

Hist. 1742.

. B b

par la manière dont il relève tout ce que les Sciences & les Arts doivent à ce Ministre. La grande Méridienne de France, les anciennes Observations de M. Richer & des autres Membres de cette Académie qui furent envoyez à l'Isle de Caienne, premier fondement de tout ce qui a été fait depuis sur la figure de la Terre, les deux fameux Voyages de nos jours vers l'Equateur & vers le Pole Arctique, y sont rappelés avec les justes éloges qui en doivent éterniser la mémoire. *Ces Obélisques, dit-il, ces Colosses qui ont fait l'admiration de l'Antiquité, ces Pyramides dont l'Egypte s'est tant glorifiée, n'étoient que des masses de pierre inutiles, & de si grands travaux pour des desseins frivoles, font plus sentir la puissance qu'ils ne font connoître la sagesse de ceux qui les ont entrepris; mais les ouvrages des François seront à jamais des monumens de la sagesse & de la puissance du Prince qui les a fait exécuter.* Ainsi, tout occupé à étudier, à traduire, à orner de ses remarques les ouvrages des Etrangers, il sçut également se garantir du préjugé exclusif en faveur de la patrie, & de cette autre prévention plus ridicule encore, qui n'accorde son estime & son admiration qu'aux découvertes & aux productions étrangères.

On a trouvé parmi ses papiers une traduction toute prête à paroître des Expériences physico-mécaniques d'Haucksbée, & une histoire complète de celles de l'Electricité. Il avoit fort avancé le cinquième Volume de sa Traduction des Transactions Philosophiques. Nous ne sçaurions trop tôt apprendre au Public que cet ouvrage si désiré & si digne de l'être, sera continué sous la même forme; mais ce n'est qu'en y employant tout ce que l'on connoît de plus habile, qu'on pourra se flatter de remplacer son premier Auteur.



E' L O G E

DE M. L'ABBE DE MOLIERES.

JOSEPH PRIVAT DE MOLIERES, Prêtre, Lecteur & Professeur de Philosophie au Collège Royal, Associé de cette Académie & de celle de Londres, naquit à Tarascon en 1677, de Charles Privat de Molières & de Martine de Robins de Barbantane, deux familles qui ont donné des Commandeurs & des Grand-Croix à l'Ordre de Malthe. D'un très-grand nombre d'enfans de tout sexe sortis de ce mariage, M. l'Abbé de Molières étoit le second.

Il vint au monde avec une santé si délicate, & il eut de si fréquentes maladies pendant son enfance, que ses parens n'osèrent le presser d'étudier, & résolurent de lui laisser une entière liberté ou de s'occuper, ou de s'amuser. Il choisit l'occupation & l'étude, il fit par goût ce que l'éducation la mieux ordonnée & la plus sévère auroit pû lui imposer. Il apprit le Latin, les Humanités & la Philosophie, selon la forme ordinaire, & de plus assez de Mathématiques pour en recevoir cette impression qu'elles ne manquent pas de faire sur les esprits d'une certaine trempe; impression qui va souvent jusqu'à leur inspirer un dégoût marqué pour la plupart des autres connoissances moins exactes, mais communément plus indispensables, mieux assorties aux besoins & au commerce de la vie, & sur-tout à ce qu'on appelle établissemens & fortune. Ses parens en sentirent bien-tôt les conséquences, lorsqu'ils vinrent à perdre leur fils aîné qui fut tué à la guerre en 1695. Ils sollicitèrent en vain le second à s'établir, un éloignement infini pour les affaires, le recueillement d'esprit dont il s'étoit déjà fait une habitude, & le charme des Mathématiques, lui firent sacrifier à une vie paisible & studieuse tous les avantages qu'il pouvoit espérer du droit d'aînesse qu'il

196 HISTOIRE DE L'ACADEMIE ROYALE
venoit d'acquiescer. Il embrassa l'état Ecclésiastique, & il fut
fait Prêtre en 1701.

Si M. l'Abbé de Molières avoit été susceptible de repentir après une démarche si importante, il auroit eu bien-tôt occasion de s'en consoler, & même de la regarder comme une action de prudence. La perte d'un procès considérable & la gelée des oliviers arrivée en 1709, achevèrent de ruiner les affaires de sa famille, déjà assez dérangées par la mauvaise économie du père, & y laissèrent à peine de quoi assurer à M. l'Abbé de Molières la pension alimentaire qui lui servoit de titre clérical; mais il agissoit par des motifs plus élevés, un grand fonds de religion animoit dès-lors son goût pour l'étude & pour la retraite, & avoit été le principal objet du sacrifice qu'il venoit de faire. Il entra dans la Congrégation des Pères de l'Oratoire, & il y enseigna avec succès les Humanités & la Philosophie dans les Ecoles d'Angers, de Saumur & de Juilly.

Il en sortit quelques années après, & il vint à Paris. Un seul homme, mais un homme rare, étoit tout ce qui l'y attiroit, & qui le faisoit marcher vers cette Capitale avec plus d'ardeur que les plaisirs & les curiosités dont elle abonde, n'en inspirent même à ceux qui ne cherchent que leur amusement. Il avoit lû les ouvrages du P. Malebranche, c'est lui qu'il venoit chercher, consulter & entendre. Ce Philosophe jouissoit alors de la réputation la plus brillante; disciple zélé de Descartes, Commentateur original, Chef de secte lui-même par les idées neuves & sublimes qu'il prêtoit à la Philosophie Cartésienne, il pouvoit être mal entendu, critiqué, contredit; mais on ne pouvoit s'empêcher d'admirer l'étendue & la beauté de son génie dans l'enchaînement de ces dogmes mêmes auxquels on refusoit de souscrire. C'est à ce grand maître dans l'art de penser & d'amener les lecteurs à sa pensée, que M. l'Abbé de Molières s'attacha étroitement, & dont il a toujours fait gloire de publier qu'il tenoit toutes ses connoissances.

Après la mort du P. Malebranche le desir le plus pressant

de M. l'Abbé de Molieres fut d'entrer dans l'Académie des Sciences, Compagnie féconde en Philosophes, & où la mémoire de celui qu'il regrettoit, étoit encore récente. Il reprit l'étude des Mathématiques qu'il avoit un peu négligées pour la Métaphysique, il présenta quelques Mémoires à cette Académie, & il y fut reçu en 1721 en qualité d'Adjoint pour la Mécanique. Deux années après il obtint la place de Professeur de Philosophie au Collège Royal, & en 1729 il monta au rang d'Associé dans l'Académie.

Son histoire n'est plus désormais que celle de ses ouvrages.

Le premier qu'il ait mis au jour est celui qui a pour titre, *Leçons de Mathématique nécessaires pour l'intelligence des principes de Physique qui s'enseignent actuellement au Collège Royal.* C'est un Traité de la Grandeur en général, où les principes d'Algèbre & le Calcul arithmétique sont exposés avec ordre, & les opérations bien expliquées & bien démontrées. Ce livre parut en 1726, & il fut traduit quelques années après en Angleterre par M. Hufelden. Le dessein de M. l'Abbé de Molieres étoit de donner tout de suite à ses écoliers des Elémens de Géométrie & de Mécanique, mais d'autres occupations lui en ôtèrent le loisir, & il se contenta pour lors de leur en faire quelques leçons de vive voix, & de les inviter à lire ce que les PP. Taquet & Deschales avoient donné sur ce sujet. On a dit que Platon refusoit l'entrée de son École à quiconque n'étoit pas Géomètre, dans un siècle où la Philosophie & les Mathématiques encore au berceau, pouvoient à peine se donner la main; que ne devoit-on pas exiger aujourd'hui de ceux qui veulent étudier la Physique, qui n'est elle-même qu'une Mécanique perpétuelle & la Géométrie du mouvement?

Enfin M. l'Abbé de Molieres donna au Public le premier volume de ses *Leçons de Physique* dictées au Collège Royal, & successivement les trois autres volumes, jusqu'en 1739 où parut le quatrième, qui est le dernier. C'est de tous les ouvrages le plus étendu, & celui qui lui a fait le plus d'honneur, son ouvrage favori auquel il rapportoit tous les autres,

& où il a refondu la plus grande partie des Mémoires qu'il avoit lûs à l'Académie ; tels sont principalement ceux qui regardent la question du Vuide & celle des Tourbillons célestes, les loix de ces Tourbillons & leur mécanique, soit pour en expliquer le mouvement, soit pour en démontrer la possibilité & l'existence dans le système du Plein.

Quelle que soit la destinée des Tourbillons, c'est une très-grande & belle idée, qui mérite qu'on fasse les derniers efforts pour la maintenir, & pour la délivrer des objections pressantes dont les partisans du Vuide tâchent depuis plus de cinquante ans de l'accabler. La question du Vuide elle-même, avec laquelle la théorie des Tourbillons se trouve étroitement liée, est peut-être encore plus difficile à résoudre, parce qu'elle tient à une spéculation plus profonde. L'idée de l'étendue en général est très-claire, mais l'application qu'on en fait ici, tantôt à un Plein résistant ou non résistant, & tantôt à l'espace immatériel & abstrait, est souvent très-confuse, & jettera long-temps de l'incertitude & du mal-entendu dans cette dispute.

Car si le fluide dont les Tourbillons sont formez, & qui fait partie du Plein, ne résiste point du tout au mouvement des corps qui tendent à le diviser, comment peut-il entraîner les Planètes, c'est-à-dire, les pousser en avant & les retenir dans leurs orbites ? La résistance & l'impulsion ne sont-elles pas deux effets inséparables d'une même propriété de la matière, comme l'action & la réaction, ou plutôt n'est-ce pas un seul & même effet considéré sous deux aspects différens ? Et si ce fluide résiste, comment sera-t-il divisé, traversé par les Comètes en direction oblique ou contraire à son courant, sans que leur mouvement en soit troublé, & que la règle de Képler en reçoive aucune atteinte ?

Ces difficultés & plusieurs autres que M. l'Abbé de Moireres n'a pas dissimulées, rendent sans doute le système des Tourbillons fort douteux, ou du moins fort difficile à concilier avec les Observations astronomiques ; mais le système opposé, qui fait mouvoir les Corps célestes dans un Vuide

immense, comme livrez à eux-mêmes, ou retenus dans leurs sphères par une force métaphysique inconnue & dont il est impossible de se former une idée, n'a-t-il point aussi ses difficultés, & peut-être plus accablantes? Si ce n'est pas un torrent général de matière qui emporte avec soi les Planètes d'occident en orient, qu'est-ce qui les détermine toutes à se mouvoir dans le même sens autour du Soleil, ou à ne s'écarter de cette direction commune que de 7 degrés tout au plus? Un grand Géomètre* a calculé d'après les Règles du Sort ou des Hasards, que les six Planètes principales du Tourbillon solaire étant jetées au hasard sur une surface sphérique, il y auroit à parier 1 419 856 contre 1, qu'elles n'iroient pas toutes vers le même côté du ciel entre des limites si étroites. Et à l'égard des Comètes, leur mouvement est-il si connu qu'on puisse s'assurer de la plupart qu'elles traversent réellement le tourbillon du Soleil en sens contraire? Ce qu'un de nos plus fameux Astronomes* nous a donné en 1731 sur ce sujet, ne doit-il pas tout au moins nous faire soupçonner bien des illusions d'Optique dans une telle apparence? Combien n'en naîtroit-il pas de l'aplatissement du Tourbillon solaire vers ses Poles, comme nous l'indique la zone de 7 degrés qui comprend les Planètes? Les Comètes qui passeroient alors tout auprès, soit en deçà, soit au delà, par rapport aux côtés aplatis d'un semblable Tourbillon, ne paroîtroient-elles pas y entrer, dans la supposition qu'il fût sphérique? Mais est-il démontré qu'il n'y a pas dans le ciel une infinité de courans de matière éthérée, qui s'entrelacent comme autant d'anneaux, avec les Tourbillons planétaires? Et ne voyons-nous pas arriver un effet semblable dans nos foyers, quand par l'éruption subite de quelques bulles d'air renfermées dans la matière combustible, il se forme de petits tourbillons de flamme qui se croisent & s'entrelacent en tous sens au milieu d'une autre flamme dont ils ne troublent point la direction? Il arrive tous les jours que des vents contraires subsistent en même temps dans notre atmosphère, les nuages qu'ils poussent devant eux nous en décèlent l'existence & la route. Pourquoi

* M. Dan.
Bernoulli.

* M. Cassini.

le fluide éthéré qui emporte les Planètes & les Comètes, ne seroit-il pas susceptible des mêmes variétés ? Quel qu'en soit le principe, voilà les Tourbillons ; mouvemens pareils, causes pareilles.

Les Tourbillons de M. l'Abbé de Molieres diffèrent beaucoup de ceux de Descartes, ils ne sont point composés, comme ceux de ce Philosophe, de globules durs & inflexibles, mais fluides, élastiques, capables de dilatation & de contraction, vrais Tourbillons eux-mêmes par le mouvement de rotation dont ils sont doués. Ce seroient plutôt ceux du P. Malebranche, mais M. l'Abbé de Molieres suppose une portion de matière solide au centre de chacun de ces globules, ce que le P. Malebranche n'a pas supposé.

Les autres sujets de Physique, tels que la pesanteur de notre Atmosphère, les différentes propriétés de l'Air, la Lumière, les Couleurs, &c. ne sont point traités ici, à beaucoup près, avec la même étendue ni avec le même soin ; mais M. l'Abbé de Molieres les rappelle tous à la pure mécanique, ainsi que les Tourbillons & leurs dépendances ; c'est par-tout *Explication mécanique, voies simples & mécaniques*, & toujours de la mécanique. On diroit qu'il a voulu appesantir sa main sur ces Philosophes du siècle passé, qui à la vûe de la Dioptrique de Descartes, de ses Météores & de son explication de l'Aron-ciel, gémissaient de ce que la Physique déchûe de son ancienne noblesse, alloit être réduite au vil mécanisme des artisans.

Le Mécanisme, comme cause immédiate de tous les phénomènes de la Nature, est devenu dans ces derniers temps le signe distinctif des Cartésiens ; car à quoi les reconnoît-on sans cela, lorsqu'ils font profession de recevoir toutes les découvertes des Modernes, & principalement celles de Newton ? C'est donc là l'esprit du Cartésianisme, les explications particulières que nous a laissé Descartes, n'en sont, pour ainsi dire, que le marc. Si ce grand génie revenoit au monde, fidèle à ses leçons il se féliciteroit des progrès qu'elles nous ont fait faire, il admireroit la sagacité de Newton dans ses calculs.

calculs sur la Physique céleste, il adopteroit ses ingénieuses recherches sur la lumière & les couleurs, & même les attractions, en tant qu'elles se manifestent dans leurs effets, & qu'elles nous cachent un mécanisme trop subtil ou trop compliqué dans leur cause; car enfin, diroit-il, le Mécanisme est certainement par-tout où nous le voyons, mais nous ne saurions affirmer sans beaucoup de témérité, qu'il n'est pas là où nous n'avons pû encore le démêler. Il y avoit deux mille ans au seizième siècle qu'on cherchoit la cause mécanique de l'ascension des liqueurs dans les Pompes, sans qu'on eût rien trouvé de satisfaisant sur ce sujet; donc, concluoit-on, la cause de l'ascension des liqueurs dans les Pompes n'est pas mécanique. C'est d'un semblable raisonnement que l'horreur de la Nature pour le Vuide & cent autres chimères prirent naissance. Le défaut de Philosophie n'étoit pas dans l'ignorance de la pesanteur de l'Air ou de tel autre fait inconnu, mais dans l'assertion précipitée d'une propriété de la matière, encore plus inconnue, & tout-à-fait inintelligible. Je n'ai pas ignoré, poursuivroit ce Philosophe, que mon Principe ouvroit une carrière sans bornes, & dans laquelle ceux qui commenceroient leur course où j'ai fini la mienne, iroient plus loin que moi; je leur en ai fourni les moyens, & si je ne m'en suis pas toujours servi moi-même assez heureusement, je n'ai pas voulu du moins en imposer aux hommes, & me dérober à leur censure par de respectables ténèbres: je suis venu au contraire le flambeau à la main, les exhorter à ne rien croire en matière de Philosophie, que ce qu'ils verroient clairement, soit des yeux du corps, soit de ceux de l'esprit. Du reste ma Physique est l'ouvrage de tous les siècles. Rien ne marque mieux la jeunesse de l'esprit humain, & n'est en même temps moins philosophique, que sa précipitation à juger que les connoissances qui ont échappé à ses derniers efforts, seront à jamais refusées à la postérité.

Ainsi parleroit Descartes, ainsi pensoit M. l'Abbé de Molières; convaincu de la solidité du Principe, il eut le courage de le défendre & de se déclarer Cartésien. La

difficulté de l'entreprise, le danger de l'exécution, le mérite & la réputation des adversaires, tout cela ne put l'arrêter. Ce n'étoit pas, comme dans les premiers temps du Cartésianisme, à de foibles Péripatéticiens esclaves plutôt que disciples d'Aristote, dénués de faits & sans Géométrie, qu'il avoit affaire, c'étoit à des Newtoniens habiles, & aguerris d'après Descartes même sous les étendards de Newton, armez de tout l'attirail de l'Astronomie & de la Physique expérimentale, bons Observateurs, &, à l'exemple de leur Chef, grands Géomètres. Il est vrai que le Cartésianisme n'est plus interdit aujourd'hui, ni persécuté, comme autrefois, il est souffert, peut-être est-il protégé, & peut-être faut-il qu'il le soit à certains égards; mais il a vieilli, mais il a perdu les graces que lui donnoit une persécution injuste, plus piquantes encore que celles de la jeunesse.

M. l'Abbé de Molieres prit donc le parti de suivre constamment Descartes dans tout ce qui tient à la méthode & à la clarté des principes, mais il n'hésita point à le quitter lorsqu'il lui parut s'écarter de la Nature. Il ne fit aussi nulle difficulté de mettre en œuvre les calculs & les découvertes de Newton, résolu de même à l'abandonner ou à le combattre dans quelques-uns de ses dogmes, & sur-tout dans l'attraction inhérente de la matière, s'il est vrai que ce Philosophe l'ait crue, comme la plupart de ses disciples s'en flattent & comme ses adversaires l'en accusent, malgré le désaveu formel qu'il en a fait en plusieurs endroits de son livre des Principes & dans son Optique.

Mais écoutons M. l'Abbé de Molieres nous exposer lui-même le plan de son ouvrage. *J'ai voulu, dit-il, renfermer dans une suite non interrompue de propositions démontrées, les principaux dogmes des deux plus célèbres Philosophes de nos jours. . . . On y verra naître du système du Plein que Descartes a suivi, le Vide même de Newton, ou cet espace non résistant dont ce Philosophe a invinciblement établi la présence; & de l'impulsion, cette attraction ou pesanteur qui croît & décroît en raison inverse des quarrés des distances.* Voilà le projet & la méthode. Nous ne déciderons

point de l'exécution, dont on ne sçauroit bien juger que par une longue suite de détails qu'il faut voir dans le livre même, & sur lesquels chaque Lecteur peut avoir son sentiment particulier; mais nous osons assurer qu'on trouvera par-tout un Philosophe impartial qui ne cherche que la vérité, un conciliateur modeste qui ne voit dans les Sçavans qui se font la guerre, & dans ses propres adversaires, que des moniteurs utiles sur les erreurs où ils ont pû tomber réciproquement, & sur celles où il pourroit être tombé lui-même.

On lui a reproché qu'il aimoit trop les systêmes. Il auroit pû répondre, & il le pensoit sans doute, qu'il a été des temps où l'on faisoit trop de cas des systêmes, & pas assez de l'étude des faits; qu'au contraire il y en a d'autres, & peu s'en faut que nous ne touchions à ceux-ci, où l'esprit systématique n'est pas assez cultivé, & où l'on semble avoir secoué le joug du raisonnement, lors même qu'il ne s'exerce que sur les faits. Le vrai Philosophe, l'homme de tous les temps, à qui le préjugé dominant de son siècle & de son pays ne fait pas illusion, tient un juste milieu entre ces excès. Il n'ignore pas qu'on s'égarrera infailliblement avec l'esprit systématique sans le secours des faits & des expériences, & si l'on ne cherche la Nature dans la Nature même; mais il sçait aussi que les expériences demeurent imparfaites, équivoques, solitaires & infructueuses, si cet esprit également exercé dans la méditation & dans le calcul, ne les éclaire, ne les anime, & ne les étend presqu'à l'infini par les nouvelles vûes qu'il est capable de faire naître.

C'est principalement à cette manière de philosopher, aussi équitable que judicieuse, que sont dûs les glorieux suffrages que M. l'Abbé de Molières a obtenus dans la première Université de l'Europe & dans plusieurs autres Écoles du Royaume où d'habiles Professeurs enseignent publiquement ses principes. Les pays étrangers & l'Angleterre même, toute favorable qu'elle est aux dogmes qu'il a combattus, lui ont rendu justice; tant les idées saines, l'amour du vrai & la modération ont de force sur les esprits.

Ses leçons de Physique & toutes les recherches qu'elles contiennent sur la structure du Monde, sont terminées par une *nouvelle démonstration* de l'existence d'un Estre suprême qui en est l'Auteur ; cette démonstration est tirée des loix du choc des Corps. Ainsi le mécanisme de la Nature dûement approfondi, nous dévoile sa dépendance, & nous conduit à une cause première d'un ordre infiniment supérieur.

Les Tourbillons de M. l'Abbé de Molieres, & sur-tout ceux de la seconde espèce, ses Globules élastiques, ayant été attaqués en 1740 par M. l'Abbé Sigorgne aujourd'hui Professeur de Philosophie au Collège du Pleffis, ils trouvèrent un défenseur dans M. l'Abbé de Launay disciple de M. l'Abbé de Molieres. On a répliqué de part & d'autre, & M. l'Abbé de Launay, toujours aussi zélé pour la gloire de son maître que persuadé de l'existence des Tourbillons, vient tout récemment de publier un ouvrage où il reprend cette théorie depuis ses premiers fondemens.

M. l'Abbé de Molieres fit paroître environ une année avant sa mort, la première partie des *Elémens de Géométrie*, que nous avons dit qu'il méditoit pour servir de Préliminaire à sa Physique. Autant qu'il s'est éloigné des Anciens dans celle-ci, autant se rapproche-t-il d'eux dans la Géométrie élémentaire, par rapport à leur synthèse & à leur manière rigoureuse de démontrer. Ce seroit un sujet de réflexions curieuses, que cette rigueur & cette excessive délicatesse des Anciens sur l'évidence qu'ils exigeoient en Géométrie, tandis que leur Physique est pleine de qualités occultes & d'inductions vagues qu'ils tirent presque toujours des affections de l'ame appliquées à la matière, de sympathies & d'antipathies. L'on peut tout au moins en conclurre qu'ils n'avoient pas une idée nette de la liaison intime de ces deux Sciences, & qu'éblouis par un faux merveilleux, ils n'imaginoient pas encore que la machine de l'Univers pût être soumise aux mêmes loix que nos machines ordinaires.

Quoi qu'il en soit, la méthode que M. l'Abbé de Molieres a employée dans ses *Elémens de Géométrie*, montre assez

que sa prédilection pour Descartes n'étoit pas aveugle ; car ce n'est proprement que depuis Descartes, & par la juste admiration qu'excita l'Analyse de ce sublime Géomètre, qu'on a commencé de négliger la méthode synthétique des Anciens.

Un cœur naturellement droit, des mœurs simples & réglées, & une Philosophie toujours subordonnée à la Religion, ne pouvoient manquer de procurer à M. l'Abbé de Molières une fin chrétienne. Il mourut le 12 du mois de Mai dernier 1742, après cinq jours d'une fièvre violente.



E L O G E

DE M. HUNAULD.

FRANÇOIS-JOSEPH HUNAULD naquit à Châteaubriant le 24 Février 1701, de René Hunauld Médecin de la Faculté de Caen, & de Léonarde Nepveu sa seconde femme. Il y a environ quarante ans que le père, qui vit encore, quitta la ville d'Angers sa patrie & sa demeure ordinaire, pour aller s'établir à Saint-Malo, où il a depuis exercé la Médecine avec plus d'honneur & de désintéressement que de fortune. Cette profession étoit comme héréditaire depuis plus d'un siècle dans la famille des Hunaulds ; mais celui de tous qui s'y distingua davantage, & par la pratique, & par ses Ecrits, est un grand-oncle paternel de notre Académicien : nous avons de lui des *Entretiens sur la Rage*, un *Discours physique sur les Fièvres malignes*, & divers autres Traités.

M. Hunauld fut envoyé de bonne heure à Rennes pour y faire ses Humanités & sa Philosophie, & de là à Angers, où il étudia une année la Médecine, & se fit recevoir Maître-ès-Arts. Fils, petit-fils, neveu & cousin de Médecins, il étoit naturel qu'on le destinât à la même profession ; mais la Nature n'avoit pas attendu la destination des parens, & s'étoit déjà déclarée dans M. Hunauld par le goût le plus vif & les dispositions les plus heureuses. A 18 ans il vint à Paris, & âgé de 21 il alla prendre le bonnet de Docteur à Reims. Les Médecins de cette Université, à qui ses talens furent bien-tôt connus, s'en souviennent avec plaisir, & s'en font honneur.

De retour à Paris il se livra tout entier à l'Anatomie, le fondement de la Médecine & le guide du Médecin. Il étudia à fond la Chirurgie, Anatomie encore, mais qui agit sur le corps humain vivant.

Déjà en état de donner des leçons, il n'en étoit que plus assidu à celles de ses maîtres. M. Winslow fut celui à qui il s'attacha le plus particulièrement, mais il voulut aussi recueillir les derniers enseignemens de M. Duverney; deux hommes célèbres, & accoutumés à répandre leur sçavoir, soit par leurs Ecrits, soit par ce nombre infini d'Elèves qu'ils ont formés dans toute l'Europe, & dont plusieurs sont devenus à leur tour d'excellens maîtres.

La réputation que M. Hunauld s'étoit acquise dans les Ecoles de Médecine, & le témoignage de M^{rs} Duverney & Winslow, le firent recevoir à l'Académie des Sciences dès l'année 1724; il y entra en qualité de Chymiste-Adjoint, qui étoit alors la seule place vacante, quoiqu'on sçût bien que la classe de Chymie n'étoit pas celle où il aspirait & où il convenoit de le mettre. C'est une sorte d'exception qui n'est pas nouvelle dans l'Académie, mais qui honore toujours le Sujet dont la Compagnie veut ainsi s'assurer. Ce ne fut qu'en 1728 qu'une pareille place d'Anatomiste étant venue à vaquer, on y fit passer M. Hunauld.

Ce n'est aussi que depuis 1728 qu'il vint assidûment aux Assemblées de l'Académie, qu'il y lut ses Mémoires, &, ce qui est à remarquer, qu'il se fit inscrire dans les listes publiques des Académiciens. Nous n'en dissimulerons pas les motifs, ou plutôt nous lui tiendrons compte de cette espèce de désaveu d'une critique qui lui étoit échappée peu de temps après qu'il eut été reçu dans cette Compagnie, ouvrage dont la forme ne convenoit ni à la qualité d'Académicien, ni à celle de Confrère.

Il passa une grande partie de cet intervalle en Allemagne. M. le Duc de Richelieu aujourd'hui de cette Académie, & juste estimateur des connoissances qui lui en ont ouvert l'entrée, honoroit dès-lors M. Hunauld de sa bienveillance; il se l'étoit attaché, il l'avoit pris pour Médecin, & il voulut l'emmener avec lui à Vienne, lorsqu'il fut en Ambassade à la Cour de l'Empereur. Il l'y retint jusqu'à son retour, c'est-à-dire, jusqu'en 1728, excepté le temps de quelques voyages.

qu'il lui permit de faire à Paris en 1725 & 1726. M. Hunauld a joui jusqu'à sa mort de la même faveur, & rempli les mêmes fonctions auprès de M. le Duc de Richelieu; logé dans son Hôtel, la confiance qu'inspire le Médecin habile, fut toujours accompagnée à son égard des sentimens réservés à l'ami fidèle.

L'ardeur de M. Hunauld pour l'Anatomie étoit sans bornes, il en embrassoit toutes les parties; il avoit fait cependant une étude particulière de l'Ostéologie & des maladies des Os. Entre divers Mémoires qu'il a lûs à l'Académie sur ce sujet, nous choisirons celui qu'il donna en 1730, comme un des plus propres à faire sentir la sagacité & l'esprit de découverte qui brillent dans la plupart de ses ouvrages. Celui-ci a pour titre, *Recherches anatomiques sur les os du Crâne de l'homme*. Ces jointures dentelées qu'on nomme les *fontaines* du Crâne, & par où les parties qui le composent se trouvent étroitement unies, sont le principal objet du Mémoire.

Les plus fameux Anatomistes ont cru que toutes ces différentes pièces primitivement distinctes, se lioient entr'elles seulement par la différente découpe de leurs bords qui s'ajustent ensemble, qui s'engrènent mutuellement. C'est ce préjugé que M. Hunauld veut détruire. Il prétend qu'originellement le Crâne ne fait qu'une seule pièce continue, que cette pièce unique, qui n'est d'abord que membraneuse, se transforme peu à peu en os, que son ossification commence dans le même temps en divers endroits, d'où elle s'étend à la ronde comme en partant d'autant de centres, & qu'insensiblement toutes ces portions membraneuses ossifiées se rencontrent, s'unissent & s'entrelacent plus ou moins parfaitement par les inégalités de leurs bords, de manière cependant qu'on y peut presque toujours remarquer entre deux un reste de la membrane primitive, qui ne s'ossifie entièrement que dans l'extrême vieillesse. C'est donc par l'inspection du crâne des enfans & du fœtus qu'il faut s'assurer de la conformation primitive du crâne de l'homme. A l'égard des enfans, ce sera sur-tout dans ceux qui sont morts d'une hydropisie de tête;

car

car les parties naturellement monstrueuses, ou devenues telles par accident ou par maladie, comme dans ce cas-ci, par une lymphé surabondante qui s'insinue dans leurs fibres & qui en dilate le tissu, nous dévoilent souvent une structure que toute notre industrie ne nous eût jamais fait apercevoir. M. Hunauld vérifie ainsi celle du crâne de l'homme, & par une infinité de dissections éclairées de la théorie la plus lumineuse. Il a pû encore tirer de grands secours d'une manière qu'il avoit trouvée de préparer les os, par laquelle étant trempés dans l'eau ils s'y amollissent, & ils reprennent ensuite leur première dureté en séchant.

La même année 1730 mourut M. Duverney, à l'âge de 82 ans. Il y en avoit plus de 50 qu'il professoit l'Anatomie au Jardin du Roi. M. Hunauld qui avoit obtenu peu de temps auparavant de la Cour, & de concert avec M. Duverney, l'agrément de cette place, lui succéda, âgé seulement de 28 ans. Malgré une disproportion d'âge si marquée, & la circonstance encore plus à craindre d'un prédécesseur si célèbre, il se fit dans les mêmes fonctions une réputation peu différente de celle que M. Duverney y avoit acquise. Bien-tôt ses Démonstrations anatomiques lui attirèrent un si grand concours d'Étudiens, qu'ils ne pouvoient tenir dans l'amphithéâtre où elles se faisoient, tout spacieux qu'il est; on renvoyoit des Auditeurs par centaines, ils ne se rebutoient pas, mais ils prenoient mieux leurs mesures pour n'être pas renvoyés une seconde fois. Aux leçons publiques se joignoient de petits cours particuliers pour des Écoliers d'élite, ou pour des personnes de distinction qui ne pouvoient aller au Jardin du Roi. C'est là que se faisoient les plus fines démonstrations & les dissections les plus délicates; on eût pû se rappeler ces jours brillans de la vie de M. Duverney, où la Ville, la Cour & les Étrangers venoient en foule de toutes parts pour l'entendre. Aussi M. Hunauld rassembloit-il avec les qualités essentielles à son Art, une grande facilité de s'énoncer, & ces qualités extérieures qui ne l'emportent que trop souvent sur les premières, & qui n'avoient pas peu servi à concilier des suffrages à son

prédécesseur. Tous deux semblent avoir marché dans la même route, ils se sont particulièrement appliquez à l'Ostéologie, & ils y ont fait des découvertes; l'un & l'autre ont montré une même ardeur pour s'instruire, & une même sensibilité pour l'objet de leur instruction & pour leurs découvertes. Le nom de M. Hunauld avoit déjà passé chez les Nations sçavantes de l'Europe, encore plus dignes aujourd'hui d'être nos Emules dans les Sciences que du temps de M. Duverney, & il y a grande apparence que ce qui resteroit à desirer pour achever ce parallèle, nous auroit été fourni dans une plus longue vie, si elle avoit été accordée à M. Hunauld.

Il se remit sur les bancs à l'Ecole de Médecine, pour se faire recevoir Docteur de la Faculté de Paris, titre indispensable pour exercer la Médecine dans cette Capitale. Il l'y a exercée en effet, & avec succès. La seule envie de s'affermir & de se rendre plus profond dans la théorie, auroit suffi pour l'engager dans la pratique; car si la première est la boussole de la seconde, celle-ci peut à son tour la redresser, & lui fournir mille nouveaux sujets de recherche. C'est dans cette vûe qu'il entra à l'Hôtel-Dieu en qualité de Médecin *expectant*, & il se procura par-là tout d'un coup un nombre prodigieux de malades à étudier. Ses consultations à Rambouillet où il fut appelé pendant la maladie de S. A. S. M. le Comte de Toulouse, furent si généralement goûtées, que le Roi en parla à M. le Duc de Richelieu; & si la louange de ce Monarque étoit glorieuse pour M. Hunauld, elle ne fut guère moins flatteuse pour son protecteur.

Un voyage que M. Hunauld fit en Hollande, lui valut la connoissance & l'estime de l'illustre M. Boërhave, avec qui il a toujours entretenu commerce dans la suite. Il est le seul Médecin de Paris qui ait expliqué publiquement les Œuvres classiques de cet Esculape de nos jours.

Il fut à Londres en 1735, & il en revint Membre de la Société Royale, après avoir lû dans une des Assemblées de cette Compagnie, des *Réflexions sur l'opération de la Fistule lacrymale*, qui ont été insérées dans les *Transactions Philosophiques*.

Nous nous dispenserons de rapporter le titre & le précis de plusieurs autres Mémoires qu'il a donnez, & qui sont répandus dans les Volumes de l'Académie des Sciences, depuis l'année 1729 inclusivement, jusqu'au mois de Décembre 1742, où il mourut le dixième jour d'une fièvre maligne. Il étoit monté à la place d'Associé dans le mois d'Août 1741.

L'Académie qui sçavoit les précautions & l'exactitude scrupuleuse qu'il apportoit à ses recherches, s'étoit souvent reposée sur lui du soin d'examiner certaines questions & certains faits délicats dont elle vouloit prendre connoissance; telle est la fameuse question de l'accourcissement ou de l'allongement du Cœur dans la systole. Il s'étoit élevé en 1731 une dispute sur ce sujet entre deux Prétendants à une Chaire de Médecine de Montpellier, & l'on s'en étoit rapporté à l'Académie des Sciences pour en décider. M. Hunauld chargé de cet examen, donna là-dessus un Mémoire qui est le fruit du profond sçavoir qu'il avoit déjà sur la matière, & d'un nombre infini de nouvelles dissections & de nouvelles expériences qu'il fit à cette occasion. Il paroît se déterminer pour l'accourcissement dans la systole.

On sçait le bruit que fit il y a cinq à six ans le remède prétendu infaillible d'un Payfan Anglois, contre la morsure des Vipères, par l'application de l'huile d'olive sur la plaie. M. Hunauld fut chargé d'en faire la vérification & le rapport conjointement avec M. Geoffroy; rien n'est moins sûr que ce remède, & les deux Académiciens n'ont rien oublié pour en détromper le Public, & lui ôter une sécurité qui pouvoit lui devenir funeste.

M. Hunauld s'étoit déjà formé une Bibliothèque d'Anatomie qui approchoit d'autant plus d'être complète, qu'il s'y étoit absolument borné à cette seule partie de la Médecine, quoiqu'il ne fût pas médiocrement habile dans les autres, dans la Physique & même dans les Belles-Lettres.

Son Cabinet de Curiosités assorti à ses livres, étoit rempli d'une infinité de préparations de parties, dont il avoit été le conducteur & l'artisan; car outre qu'il disséquoit avec

beaucoup d'adresse, il s'étoit mis au fait des Injections anatomiques, invention nouvelle qui le dispute pour le merveilleux aux embaumemens des Anciens, & dont on fait un usage plus utile. On voyoit sur-tout dans ce Cabinet une collection précieuse de tout ce qui concerne l'Ostéologie & les maladies des Os; l'Académie l'a estimée au point d'en faire l'acquisition, pour la joindre au curieux Recueil qu'elle avoit déjà sur cette matière.

Ce qu'on ne se seroit pas attendu à trouver avec un goût si décidé pour l'Anatomie, c'est l'horreur que M. Hunauld avoit apportée en naissant pour la dissection des cadavres; horreur qu'il eut bien de la peine à surmonter, mais qu'il fit céder enfin à la nécessité de vaincre, ou de renoncer à son étude la plus chérie; car il faut l'avouer à la honte de la raison, le plus sûr moyen, & presque le seul que nous ayons pour nous guérir de nos foiblesses & de nos passions, est de leur opposer des passions contraires.

L'usage qu'a fait M. Hunauld de ce que lui valurent ses succès dans la pratique de la Médecine & de ce qu'il retiroit du Jardin du Roi, est plus estimable que tout ce que nous venons de dire de lui dans cet Éloge. Il n'a jamais cessé de secourir son père & sa famille, qui étoient dans le besoin; il se seroit privé du nécessaire pour remplir ce devoir, & il sembloit ne remplir ce devoir que pour satisfaire à ses plaisirs. C'est par ce père infortuné & déjà avancé en âge, que l'Académie en a été informée, & elle a pris de justes mesures pour lui procurer quelque secours, par la vente des livres & des autres effets de son fils, dont elle s'est chargée en partie. Tout ce qui est vertu obtiendra toujours la préférence qui lui est dûe, même dans une Compagnie uniquement consacrée aux Sciences, & aux qualités de l'esprit.



MEMOIRES
DE
MATHEMATIQUE
ET
DE PHYSIQUE,
TIREZ DES REGISTRES
de l'Académie Royale des Sciences,
De l'Année M. DCCXLII.

SUR QUELQUES PRINCIPES
Qui donnent la Solution d'un grand nombre de
Problèmes de Dynamique.

Par M. CLAIRAUT.

LES Problèmes que je donne dans ce Mémoire,
m'ont été presque tous proposés par les sçavans
M.^{rs} Bernoulli & Euler. Comme j'ai été obligé
pour les résoudre, de me servir de plusieurs principes qui
Mem. 1742. A

peuvent être employez très-utilement dans la plupart des Problèmes de la Dynamique, & que ces principes sont ou entièrement nouveaux, ou du moins perfectionnez & étendus, j'ai cru qu'il seroit utile de les lire à l'Académie.

Le principe dont j'ai fait le plus souvent usage, s'applique avec une grande facilité à tous les Problèmes où il s'agit de trouver ce qui arrive à un système quelconque de corps animez de la gravité ou d'autres forces accélératrices, lorsque ce système attaché par quelqu'une de ses parties à un plan, vient à être emporté avec ce plan d'un mouvement curviligne & variable à volonté.

Supposons, par exemple, que pendant qu'un corps tombe par son propre poids le long d'un tube de figure donnée, ce tube se meut lui-même autour d'un point fixe, ou d'une autre manière quelconque, il est clair que la vitesse du corps dans le tube mobile ne sera pas la même qu'elle seroit, si ce tube étoit fixe. Par mon principe, on trouvera sans peine ce dont cette vitesse est augmentée ou diminuée, & l'on aura en même temps la courbe que ce corps décrit réellement dans l'espace absolu. Outre qu'il y a beaucoup de Problèmes qui sont de même genre que celui-là, & auxquels on peut appliquer directement mon principe, il y a un grand nombre d'autres Problèmes où l'on peut aussi s'en servir très-utilement, quoique le mouvement du système se passe sur un plan fixe; car en donnant à ce plan quelque mouvement contraire à celui d'un des corps qui composent le système donné, on rend fixe ce corps, & on simplifie beaucoup la question. Qu'il s'agisse, par exemple, de trouver le mouvement de deux poids attachez à un fil qui oscille autour d'un point fixe, je suppose ces deux poids sur un plan auquel je donne, en sens contraire, le mouvement circulaire que doit avoir celui des deux poids qui est le plus proche du clou, & par-là le second décrit sur ce plan un cercle dans lequel le mouvement est plus facile à considérer que dans la courbe qui est décrite réellement dans l'espace absolu.

Lorsque le mouvement du plan ne sauroit être altéré par

celui des corps qu'il transporte, le même principe me donne toujours les mouvemens des corps transportez ; mais si le système entier est abandonné à lui-même après la première impulsion, en ce cas la vitesse du plan ne m'est plus donnée, & j'ai besoin pour la trouver d'un second principe, je me sers alors, pour abrégé le calcul, de la Conservation des Forces vives, & afin qu'on l'applique sans scrupule, je la démontre. La manière de la démontrer fait le second des principes que j'emploie dans ce Mémoire.

Le troisième principe que je donne, est d'un grand usage dans les Problèmes où l'on traite de corps qui ont des figures données. Dans la plupart de ces Problèmes on pourra, sans augmenter ni le calcul ni la difficulté, substituer de simples points à la place des corps de figure donnée, & l'on ne sera point obligé par conséquent, ainsi qu'on l'est ordinairement, de considérer ces corps comme les assemblages d'une infinité de corpuscules qui ont chacun leur inertie & leur force accélératrice.

Le quatrième & dernier principe est le plus général de tous, & a cet avantage qu'il peut seul conduire à la solution de tous les Problèmes où il s'agit de déterminer le mouvement d'un nombre quelconque de corps qui agissent les uns sur les autres, soit par des leviers, soit par des fils, soit de toute autre manière qu'on voudra, en supposant, si on veut, que chacun de ces corps ait reçu une impulsion au commencement, & qu'il soit animé de la gravité ou de quelque autre force accélératrice.

ARTICLE I.

PRINCIPE GENERAL

Pour trouver les Mouvements des systèmes de Corps entraînez avec les plans sur lesquels ils sont placez.

S. I.

Afin de représenter tous les mouvemens qu'un plan peut

Planche I.
Fig. 1.

avoir en glissant sur un autre plan*, imaginons que le rectangle $FGHI$ soit placé entre deux courbes quelconques AB , CD , & que pendant qu'on fait mouvoir à volonté l'angle G de ce rectangle dans la courbe AB , l'angle I du même rectangle suive la courbe CD . Supposons maintenant qu'un des corps M d'un système donné, accéléré par la gravité ou par d'autres forces quelconques, décrive par la nature de ce système la courbe $M\mu$. Pour trouver la force accélératrice ou retardatrice que le mouvement du plan $FGHI$ donne à ce corps M , voici ce qu'il faut faire.

On commencera par tracer la courbe PQ que le point M décrirait pendant le mouvement de $FGHI$, si ce point M étoit fixe dans le plan $FGHI$; on déterminera ensuite la vitesse avec laquelle il se mouvrait dans cette ligne, ce qui ne dépendra que de la vitesse donnée de G & des courbes AB , CD . Cela fait, on cherchera les forces accélératrices qu'il faudroit supposer répandues dans l'espace $ABCD$ pour que le corps M abandonné à lui-même avec la vitesse qu'il a en M par Mm , parcourût la ligne PQ . Que MS , par exemple, représente ce que cette force accélératrice seroit en M , je dis qu'en prolongeant MS , & prenant MT qui lui soit égale, cette droite MT représente la force par laquelle le mouvement du plan $FGHI$ altère la vitesse de M par $M\mu$.

Pour le prouver, je commence par distinguer le corps mobile M du point fixe de $FGHI$ qui lui répond, & je nomme ce point fixe M' . Je remarque ensuite que si dans l'instant que le corps M vient de parcourir $M\mu$ & M' , $M'm$, on venoit à ôter les courbes AB , CD , & qu'on laissât le plan $FGHI$ se mouvoir uniformément & en ligne droite avec la vitesse de M' par $M'm$, il arriveroit nécessairement que le système qui est sur le plan $FGHI$ se mouvrait de la même manière que si ce plan étoit fixe. A cette obser-

* Je ne parle point ici des mouvemens où le plan se promeneroit entre des surfaces courbes, parce que quand on aura vû ce cas-ci, on ne trouvera plus de difficulté dans l'autre que celle qui vient de la complication des figures.

vation je joins celle-ci, que la raison pour laquelle le mouvement par l'arc Mm est altéré dans le mouvement curviligne du plan $FGHI$, c'est que pour former ce mouvement curviligne, il faut imaginer qu'à l'instant que M' vient de parcourir $M'm$, il reçoit une impulsion MS que le corps M ne reçoit pas; car si le corps M recevoit cette impulsion, le mouvement du système seroit absolument le même que si le plan $FGHI$ étoit fixe.

Fig. 1.

Cela posé, je dis qu'il revient au même que M' reçoive une impulsion sans que M la reçoive, ou que M la reçoive en sens contraire, & que M' n'en reçoive aucune.

Donc on peut regarder le plan $FGHI$ comme fixe, & supposer que le corps, outre les forces accélératrices qui l'animoient avant le mouvement de $FGHI$, souffre de plus l'action des forces données MT . Afin d'éclaircir cette proposition & d'en montrer l'application, j'en donnerai les Exemples suivans.

S. I I.

E X E M P L E.

On demande l'espace que la force de la pesanteur fait parcourir dans un temps donné, à un corps qui tombe le long d'une courbe AO , pendant que le plan ABC de cette courbe a un mouvement donné suivant l'horizontale CK , en vertu d'un agent quelconque.

Fig. 2.

Cet agent sera, par exemple, un poids P qui tombera le long d'une courbe fixe KG , & sera attaché au corps ABC par le moyen du fil DQP qui passe par dessus la poulie Q , les poids de P & du plan ABC étant supposés assez considérables à l'égard du corps descendant par AO , pour que la pression de ce poids soit regardée comme nulle.

Supposons que le plan ACB soit arrivé dans la position acb , & que pendant ce temps-là le corps qui descend le long de AOC , soit arrivé de A en M , ayant décrit AM dans l'espace absolu, & aM sur le plan mobile.

Soient

le temps écoulé entre les situations ACB , $acb \dots t$,
la force de la gravité $\dots \frac{dr}{dt}$,
On aura pour la vitesse de M par $Mm \dots \frac{dr}{dt}$,
& pour celle du plan glissant pendant qu'il par-

court $cy \dots \frac{dq}{dt}$,
& pour la force accélératrice de ce plan en $C \dots \frac{ddq}{dt^2}$.

Cela posé, je dis que deux forces agissent sur M , pen-
dant qu'il parcourt Mm , l'une la gravité, & l'autre une force
qui tire de M vers O , & qui a pour expression $\frac{ddq}{dt^2}$, c'est-
à-dire, qui est égale & contraire à la force accélératrice
qu'il faudroit supposer en C & dans tous les points de ce
plan glissant, pour lui donner la vitesse qu'il a en vertu de
l'agent P .

On aura ainsi par le principe général des forces accé-
lératrices,

$$\left(\frac{gdy}{dr} + \frac{ddq}{dt^2} \cdot \frac{dr}{dt} \right) dt = d \left(\frac{dr}{dt} \right),$$

$$\text{ou } gdy + \frac{ddq}{dt^2} dz = \frac{dr}{dt} d \left(\frac{dr}{dt} \right),$$

qui, avec la valeur de q en t , donnée par les conditio-
du Problème, & avec l'équation de la courbe aM , donn-
la relation demandée entre r & t .

S. III.

Si on supposoit que la courbe KG devînt une ligne
verticale, la vitesse des corps ABC & P , commune
seroit en raison des racines des chûtes de P , ou, ce
vient au même, la force accélératrice du corps AB

constante ; ainsi l'équation précédente se changeroit en $g dy + h dz = \frac{dr}{dt} d\left(\frac{dr}{dt}\right)$; d'où l'on tireroit $\frac{dr}{dt} = \sqrt{2gy + 2hz}$, valeur fort simple de la vitesse du corps descendant par aM .

S. IV.

AUTRE EXEMPLE.

Le tube CBM tournant sur un plan horizontal autour du point fixe C avec une vitesse quelconque, on demande la courbe qu'un corps M renfermé dans ce tube décrit par ce mouvement. Fig. 3.

Ayant décrit le cercle ABK du rayon $AC = r$,
on fera $AB = r$,

$$BK = z,$$

$$CM = y,$$

le temps employé à parcourir AB $= t$,

$$Mm = ds.$$

D'où l'on aura pour la vitesse du point B . . . $\frac{dr}{dt}$,

pour celle du corps M dans le tube $\frac{ds}{dt}$,

pour la force accélératrice tangentielle du point B
dans le cercle ABK $\frac{d^2r}{dt^2}$,

pour la force centrifuge $\frac{dr^2}{dt^2}$.

On tirera de là facilement, que les forces de même nature qui conviendroient au point M supposé fixe, seroient en supposant dt constant $\frac{y d^2r}{dt^2}$ & $\frac{y dr^2}{dt^2}$.

Donc en supposant que ces forces agissent, la première suivant MR , & la seconde suivant MC , elles suffiroient pour faire parcourir librement le cercle MR à un corps supposé en M .

Donc suivant mon principe, il faut que le corps M soit

Fig. 3. accéléré dans le tube par les deux forces $\frac{y ddr}{dt^2}$ & $\frac{y dr^2}{dt^2}$, dont la première tire suivant MS , & la seconde suivant MO ; ainsi en décomposant ces forces suivant la direction de l'arc Mm , & retranchant la première de la seconde, on aura pour la force accélératrice tangentielle de M dans le tube,

$$\frac{y dr^2}{dt^2} \cdot \frac{dy}{ds} - \frac{y^2 ddr}{dt^2} \cdot \frac{dz}{ds},$$

laquelle, multipliée par dt , doit être égale à l'incrément de la vitesse par Mm , c'est-à-dire, à $\frac{dds}{dt}$.

On aura donc

$$y dr^2 dy - y^2 ddr dz = ds dds,$$

qui, en chassant les dz , ds , dds , ddy , par le moyen de leurs valeurs en dy & ddy données par l'équation de la courbe CBM , & les dr & ddr par le moyen de leurs valeurs en t que donne le mouvement du tube supposé connu, deviendra une équation différentielle entre y & t , dont l'intégrale fera construire aisément la courbe demandée.

§. V.

Fig. 4. Lorsque le tube sera une ligne droite CBM , il est clair que des deux forces agissant suivant MS & MO , la première n'aura aucun effet pour accélérer le corps dans le tube; donc en gardant les mêmes dénominations que dans le §. précédent, $\frac{y dr^2}{dt^2}$ sera la seule force accélératrice que la rotation du tube donnera au corps M dans la direction MO .

§. VI.

Donc en ce cas l'équation de la courbe est $(\frac{y dr^2}{dt}) dt = \frac{ddy}{dt}$, ou $y dr^2 = ddy$, qui malgré sa simplicité, ne sauroit être intégrée dans cet état, parce que la différentielle qui y est supposée constante, est le dt dont la valeur dépend du mouvement du tube.

Pour traiter la question dans toute la généralité, supposons que le mouvement du tube soit tel que $dr = T dt$,
 T étant

T étant une fonction quelconque de t . L'équation $ydr^2 = ddy$ deviendra en ce cas $yT^2 dt^2 = ddy$, qui, en faisant $y = c^{\int p dt}$, devient l'équation $T^2 dt = pp dt + dp$, fameuse parmi les Géomètres qui se sont appliquez au Calcul Intégral, & dont personne n'a pu encore séparer les indéterminées, que dans un petit nombre de cas très-particuliers. M. Euler est le seul, que je sçache, qui en ait donné une construction générale; & quoique cette construction n'ait pas tout l'avantage de celles qui sont fondées sur la séparation des indéterminées, elle est cependant digne de son sçavant Auteur. Comme elle est très-peu connue des Géomètres, je la mettrai ici.

Soit décrite la courbe HM , dont l'abscisse AP soit $2a \int T dt$, pendant que l'ordonnée PM est $aL \frac{1}{T}$, a étant une constante prise à volonté. Soit ensuite décrite la courbe BQ qui soit la trajectoire de la courbe HM , $QM = a$ étant le fil; en divisant l'angle LMP en deux parties égales par la droite MN , l'ordonnée p de la courbe cherchée fera $\frac{PN}{PM} \times T$.

Fig. 54

§. VII.

Si on suppose que le tube CBM (Fig. 3.) tourne avec une vitesse constante, dr sera constant, d'où l'équation précédente se réduira à $ydr^2 dy = ds dds$, dont l'intégrale est $yydr^2 = ds^2 + adr^2 = yydz^2 + dy^2 + adr^2$, qui donne

$$dr = \frac{\sqrt{(dy^2 + yydz^2)}}{\sqrt{(yy - a)}},$$

avec laquelle on construira la courbe décrite par le corps M aussi-tôt que z sera donné en y , c'est-à-dire, aussi-tôt que la courbure du tube sera donnée.

Si on veut avoir l'équation même de la courbe décrite par le corps M , traitée à la manière ordinaire des courbes polaires, on n'aura qu'à nommer x l'arc AK , c'est-à-dire, faire $r + z = x$, & l'on aura

$$dx = dz + \frac{\sqrt{(dy^2 + yydz^2)}}{\sqrt{(yy - a)}}.$$

Mem. 1742.

B

§. VIII.

Si, comme dans le §. V, on vouloit que le tube fût une ligne droite, il est clair que z seroit $= 0$, & que x seroit égale à r , d'où l'équation de la courbe seroit $dr = \frac{dy}{\sqrt{yy-a}}$.

§. IX.

Il est inutile d'en dire davantage pour expliquer la manière d'appliquer le principe précédent à tous les cas où l'on donne, par les conditions du Problème, le mouvement du plan qui emporte avec lui le système de corps. Quant à ceux où la vitesse de ce plan dépend du mouvement du système, comme il arrive lorsqu'on leur donne une impulsion quelconque, & qu'on les abandonne ensuite à eux-mêmes, toute la difficulté qu'il y aura de plus, ce sera de se servir du principe de la Conservation des Forces vives pour trouver une équation entre les vitesses de tous les corps du système & celle du plan; car cette équation, avec celle qu'on trouvera toujours par le principe précédent, suffira pour avoir les équations des courbes demandées.

ARTICLE II.

PRINCIPE GENERAL

Pour trouver les vitesses d'un nombre quelconque de corps liez entr'eux, de manière qu'ils ne peuvent parcourir que des courbes données; ou, Démonstration générale du principe de la Conservation des Forces vives.

§. X.

Comme une partie de ce que je vais dire, est fondée sur un Problème qui m'a été communiqué par M. Jean Bernoulli, je vais commencer par donner ce Problème.

Fig. 6. *On demande les vitesses de deux corps M, N, animez de la pesanteur & obligez à suivre les deux courbes AM, BN, en tenant l'un à l'autre par le fil NCM qui passe par dessus la poulie infiniment petite C.*

Soient $CM = q$,
le fil NCM $= a$,

$$PM = y,$$

$$QN = z,$$

la gravité $= g$,

la tension qu'éprouve le fil dans toute la longueur $= t$,

la vitesse de M $= v$,

la vitesse de N $= u$.

On aura $CN = a - q$,

$$RM = dq,$$

$$SN = -dq,$$

la force tangentielle de la pesanteur pour accé-

lérer M sera $= \frac{g dy}{ds}$,

celle qui retarde N sera $= \frac{g dz}{dr}$.

Il est clair ensuite que la force avec laquelle le fil retardera le mouvement du corps M sera la tension t , décomposée suivant Mm , & divisée par la masse, de même que la force avec laquelle le fil accélérera N sera la même tension t , décomposée suivant Nn , & divisée par la masse n .

On aura donc

$$\left(\frac{g dy}{ds} - \frac{tdq}{M ds} \right) \frac{ds}{v} = dv, \text{ \& } \left(-\frac{g dz}{dr} + \frac{tdq}{N dr} \right) \frac{dr}{u} = du;$$

qui se changent en $2Mg dy - 2tdq = 2Mv dv$,

$$\text{\& } -2Ng dz + 2tdq = 2Nu du,$$

lesquelles étant ajoutées, donnent

$$2Mg dy - 2Ng dz = 2Mv dv + 2Nu du,$$

dont l'intégrale est celle que donneroit la Conservation des Forces vives, & sert par conséquent dans ce cas de démonstration à ce principe.

S. XI.

Si on réfléchit tant soit peu sur l'artifice qu'on a employé

pour faire évanouir la tension du fil dans ce Problème, on verra qu'il pourra réussir de même dans tous les Problèmes où l'on considérera des corps mûs suivant des lignes données & agissant les uns sur les autres par des fils; ainsi je ne m'arrêterai pas à tirer de la solution précédente une démonstration générale de la Conservation des Forces vives dans tous les cas de la même nature, mais je ferai voir qu'on y peut rapporter tous les autres cas. Pour cela il suffira de remarquer que de même qu'on voit avec la dernière évidence, qu'un corps doit avoir la même vitesse, soit qu'on le fasse tomber le long d'une lame pliée en cercle, soit qu'il soit attaché à l'extrémité du rayon de ce cercle, on ne sauroit non plus s'empêcher de recevoir ce principe comme un axiome, que les vitesses d'un nombre quelconque de corps liez entr'eux ne changeront point, quoiqu'on change la manière dont ces corps agissent les uns sur les autres, si toutes ces différentes manières de les faire agir, sont toujours telles que les corps dans aucun des cas ne peuvent décrire que les mêmes courbes.

Ce principe une fois posé, lorsqu'on cherchera le mouvement d'un système de corps qui agissent les uns sur les autres par des leviers inflexibles, ou de quelque façon que ce soit, on n'aura qu'à changer la manière de faire agir ces corps en une autre où il n'y ait que des fils, & où cependant le système suive la même trace, & alors le principe de la solution précédente s'appliquera toujours.

§. XII.

Fig. 7. Par exemple, qu'une ligne inflexible AB soit chargée de plusieurs corps M, N , &c. & que les deux extrémités A, B étant poussées d'une manière quelconque, ne puissent pas suivre d'autres lignes que AH & BI , je dis que si on construit les courbes MZ, NV , &c. que les corps M, N décrivent, & qu'on trace des rainures suivant ces courbes, qui aient assez de profondeur pour recevoir les corps M, N , ce sera la même chose que les corps A, M, N, B , tiennent.

les uns aux autres par le simple fil $AMNB$, ou qu'ils soient tous enfilez par la ligne inflexible AB , c'est-à-dire, que les tensions des fils AM , MN , NB , jointes aux pressions que reçoivent les parois MZ , NV , &c. feront le même effet que la force que le levier AB doit avoir par son inflexibilité & son inextensibilité. Fig. 7.

§. XIII.

Si l'on considère le mouvement de deux corps K & L , dont le premier K , en descendant le long d'une courbe donnée AB , pousse le second L , & l'oblige à glisser sur le plan PQ , je dis qu'on pourra ôter le corps L , & lui substituer un corps G de même masse qui glisse le long de la droite MN , parallèle à PQ , & qui tienne au corps K par le moyen du fil OXK , dont la partie OX soit pliée autour de la courbe OX , développée de la courbe CD . Fig. 8.

§. XIV.

Si on cherche le mouvement de deux corps M & N , placez sur un plan quelconque dans les deux rainures Mm , Nn , & enfilez par la ligne inflexible MN , qui passe par le point fixe N , je dis qu'on trouvera le même résultat, soit qu'on laisse agir l'un sur l'autre les corps M & N par le levier MN , soit qu'on suppose qu'ils agissent seulement par un fil de longueur donnée MON , tendu en K par un stilet qui se meut dans une troisième rainure KO , dont la courbure soit telle que la base du triangle MON passe toujours par le point C , la masse de ce stilet étant supposée nulle par rapport à celle des corps M & N . Planche II. Fig. 9.

§. XV.

Je crois que ce peu d'exemples suffit pour faire voir comment on pourroit appliquer le principe du Problème de M. Bernoulli, à tous les cas où des corps liez les uns aux autres de manière quelconque, décrivent des lignes données; & il est clair que lorsque le principe de la Conservation des Forces vives sera prouvé dans tous les cas de

cette nature, il le fera aussi dans ceux où les corps ne seront pas forcez à se mouvoir dans des lignes données; car on n'aura qu'à supposer que les courbes que les corps décrivent d'eux-mêmes dans ces cas-là, soient des rainures toutes tracées, & il est clair qu'elles ne pourront pas nuire au mouvement de ces corps.

§. XVI.

Si on trouvoit que la démonstration précédente de la Conservation des Forces vives, en réduisant tous les Problèmes à ceux où les corps agissent par des fils, ne fût pas assez directe, on pourroit facilement en trouver d'autres pour tous les cas qui se présenteroient, en employant les forces des leviers ou autres instrumens par lesquels les corps agiroient les uns sur les autres, & en les faisant ensuite évanouir de l'équation finale, à peu-près de la même manière que M. Bernoulli chasse les tensions des fils.

§. XVII.

Fig. 10. Reprenons, par exemple, le Problème où l'on considère le mouvement des corps M , N , suivant les deux lignes données, en agissant l'un sur l'autre par la baguette MCN , qui passe toujours par N . Supposons pour plus grande simplicité, que le plan sur lequel ce mouvement se passe, soit horizontal, il est clair que si la baguette MN qui tient ces deux corps, pouvoit se plier en C , elle ne nuirait nullement au mouvement des deux corps M , N , qui parcoureroient chacun leur courbe avec une vitesse constante. Mais puisque cette baguette ne sauroit se plier, on peut donc supposer en C une force comme seroit celle d'un ressort qui étant attaché en l & en k , résisteroit aux forces par lesquelles les corps M , N tendroient à plier la baguette.

Cela posé, soit la force de ce ressort $= \varphi$,
 la droite MC $= y$,
 NC $= z$,
 l'angle infiniment petit Mcm $= dx$,

le côté infiniment petit Mm $= ds$,

Nn $= dr$,

la vitesse de M $= v$,

celle de N $= u$.

Fig. 10.

Je dis que l'action de la force ϕ sur M , pour accélérer son mouvement par Mm , sera $\frac{\phi}{CM.M} \times \frac{MR}{Mm}$, c'est-à-dire,

$\frac{\phi ds}{Mds}$, & que la force avec laquelle N sera retardé dans

son mouvement par Nn , sera $\frac{\phi}{CN.N} \times \frac{Ns}{Nn}$ ou $\frac{\phi ds}{Ndr}$;

l'on aura donc $\frac{\phi ds}{Mds} \times \frac{ds}{v} = dv$,

& $-\frac{\phi ds}{Ndr} \times \frac{dr}{u} = du$, desquelles on tire

$2\phi dx = 2Mv dv$, & $-2\phi dx = 2Nudu$, qui,

étant ajoutées, donnent $2Mv dv + 2Nudu = 0$, dont

l'intégrale est l'équation de la Conservation des Forces vives.

§. XVIII.

Examinons présentement le cas où un corps K descendant par son propre poids le long de la courbe donnée AK , presse le corps CDH , & l'oblige à glisser sur le plan horizontal.

Fig. 11.

Que CDH soit une situation quelconque du plan glissant; cdh la situation infiniment proche de celle-là, Ko une droite horizontale égale à Cc , Ki la petite droite verticale qui est la différentielle de l'ordonnée PK de la courbe donnée, &c.

Soient ensuite $PK = y$,

$Ki = dy$,

$Kk = ds$,

$Cc = Dd = Ko = dq$,

la perpendiculaire Kl à la courbe CKD en K . . . $= dr$,

la pression qu'un corps qu'on supposeroit entre le

corps tombant K & le plan glissant, souffriroit

de la part de ces deux corps $= \pi$,

11. 16 MEMOIRES DE L'ACADEMIE
 la vitesse du corps K u ,
 celle du plan glissant L .
 la masse du corps glissant

Cela posé, je dis 1.° que $\frac{\pi}{K}$ sera la force retardatrice qui réagira sur K , & qu'il faudra décomposer cette force suivant Kk pour la retrancher de la force tangentielle produite par la gravité, afin d'avoir la force qui accélère le corps K par Kk . Je dis en second lieu, que $\frac{\pi}{L}$ décomposé suivant KO sera la force accélératrice du plan glissant.

On aura donc $(g \frac{dy}{ds} - \frac{\pi dr}{K ds}) \frac{ds}{v} = dv$,
 & $\frac{\pi dr}{L dq} \times \frac{dq}{du} = du$, ou

$2gKdy - 2\pi dr = 2Kv dv$, & $2\pi dr = 2L u du$,
 dont l'addition donne $2gKdy = 2Kv dv + 2L u du$,
 qui, étant intégrée, donne l'équation de la Conservation des Forces vives.

ARTICLE III. PRINCIPES

Pour trouver le Mouvement des Corps lorsqu'on a attention à leurs figures.

S. XIX.

Du mouvement d'un Corps de figure quelconque, dont un point est entraîné le long d'une courbe donnée & avec une vitesse quelconque qu'on suppose connue en chaque point de cette courbe.

Fig. 12.

Si un corps quelconque K placé sur un plan horizontal ou sur un plan incliné à volonté, est emporté par un de ses points M , & obligé à suivre la courbe donnée MN sans que l'inertie de ce corps altère la vitesse du point A que je suppose connue, je dis que le mouvement du corps autour du point M sera le même que celui d'un simple point infiniment

infiniment petit, de masse quelconque, qui tiendrait au point mobile M par la droite MS , & qui seroit placé au centre d'oscillation S du corps K considéré comme oscillant autour du point M .

Fig. 12.

Pour démontrer cette proposition je trace la courbe BZ égale & semblable à la courbe MN , & tellement placée par rapport à elle, que tous les intervalles retranchez par ces deux courbes sur des parallèles à MB soient égaux entr'eux. Je regarde ensuite le plan $MLBQ$ comme entraîné avec le point M , & je considère le mouvement du corps K sur ce plan; je vois d'abord que chaque partie O de ce corps ne peut décrire qu'un arc de cercle autour de M , & pour trouver ensuite la vitesse avec laquelle ces arcs de cercle sont parcourus, je remarque que le point quelconque O regardé comme fixe sur le plan $MLBQ$ doit décrire dans l'espace immobile une courbe égale & semblable à la courbe MN , & que les forces accélératrices qu'il faudroit supposer dans tous les points de l'espace pour faire décrire librement les courbes OH , seroient égales & parallèles à celles qu'il faut supposer en M . Or si on peut considérer le corps K suspendu en M comme ayant toutes ses parties animées par des forces égales & parallèles, il est clair qu'on pourra aussi les regarder comme réunies au centre d'oscillation S du corps K oscillant autour de M ; car on sçait que dans la formule du centre d'oscillation il n'entre ni la mesure de la force de la gravité, ni sa direction, il suffit seulement que cette force agisse parallèlement à elle-même & qu'elle soit constante.

Donc lorsqu'on cherchera le mouvement du corps K , de figure quelconque, entraîné par le point M mobile dans la courbe MN , il faudra commencer par trouver son centre d'oscillation autour de M , & le Problème sera réduit alors à trouver le mouvement d'un corps de volume infiniment petit & de masse quelconque, placé à ce point S , & attaché au point M par la droite MS .

S. XX.

Du mouvement des Corps de figure quelconque lorsqu'on les laisse agir les uns sur les autres après leur avoir donné une première impulsion.

THEOREME GENERAL

Fig. 13. Soit sur un plan donné un corps pesant X , dont la forme soit prise à volonté, & qui soit attaché par un fil ABD , ou de toute autre manière, à un système de corps qui se meuvent d'une façon quelconque; si l'on se propose de trouver le mouvement que le corps X prend en vertu de sa gravité & de l'action des autres corps sur lui, on pourra substituer à la place de ce corps deux simples poids M, C , attachez par une ligne inflexible AC , pourvu que la somme de leurs masses soit égale à la masse du corps X , que le centre de gravité de ces deux poids soit le même que celui du corps X , & que de plus ces deux corps ayent le même centre d'oscillation que le corps X , en oscillant autour de A , ou autour de tout autre point fixe par rapport au corps X .

Parmi les différens cas où cette proposition peut être appliquée, prenons d'abord celui où les lignes décrites par les particules du corps X sont données par la nature du mouvement. Supposons, par exemple, que les points M & N du corps X soient chargez de stilets qui suivent des rainures données; dans ce cas il sera très-aisé par le principe de la Conservation des Forces vives, de démontrer la proposition que je viens d'énoncer.

Fig. 14. Supposons que A soit une particule quelconque du corps X , ou plutôt sa projection sur le plan des courbes Mn, Nn , Aa la perpendiculaire abaissée du point A sur MN , A' & a' les positions des points A & a lorsque la ligne MN prend la position mn , MR & NS les perpendiculaires abaissées de M & de N sur mn , R la rencontre de MN & de mn , $A'V$ la perpendiculaire menée de A' sur Aa , $A'L$ une parallèle à Aa .

Faisons ensuite $RM = dx,$

Fig. 14.

$$Ta = Sa = mR = dz,$$

$$MK = r,$$

$$Ma = a,$$

$$aA = a,$$

l'hypothénuse $MA = a,$

l'instant employé à parcourir $Mm = dt$

Nous aurons par les triangles semblables MRK , KTs' ,
 $TA'L$,

$$AV = \frac{ndz - a dx}{n},$$

$$a'F = AV = \frac{r dx + a dz}{n}. \text{ D'où l'on aura }$$

$$AA' = \frac{n}{r} \sqrt{(rdz - a dx)^2 + (r dx + a dz)^2},$$

& par conséquent

$$A \left(\frac{rr dz^2 + dx^2}{dt^2} \right) - aA \left(\frac{2r dx dz}{dt^2} \right) + Aaa \left(\frac{dx^2}{dt^2} \right) + aA \left(\frac{2r dx^2}{dt^2} \right)$$

pour la force vive de la particule A .

Si on cherche ensuite la force vive d'une autre particule B ,
on trouvera une quantité qui ne différera de la précédente
qu'en mettant à la place des quatre coefficients

$$A, aA, Aaa, aA;$$

les quatre $B, \beta B, B\beta\beta, bB;$

D'où l'on voit qu'il suffit de connoître dans un corps X
composé d'une infinité de particules A, B, C, D , &c.
les quatre quantités $A + B + C + D + \&c.$

$$Aa + B\beta + C\gamma + D\delta + \&c.$$

$$Aa^2 + B\beta^2 + Cc^2 + Dd^2 + \&c.$$

$$Aa + Bb + Cc + Dd,$$

pour que la force vive de ce corps X soit donnée. Or il
est clair que la première de ces quatre quantités est la masse,
& que les trois autres seront les mêmes dans deux corps

Fig. 13. qui auront même centre de gravité & même centre d'oscillation autour de M . Donc on peut substituer au corps X tout autre corps, & par conséquent deux simples poids A , C , pourvû que la masse, le centre de gravité & le centre d'oscillation ne varient pas.

Cette démonstration ne paroît d'abord s'appliquer qu'aux cas où les deux poids ont le même centre d'oscillation que le corps donné, en les faisant osciller autour de M . Mais rien n'est plus facile que de l'appliquer aux cas où l'on emploieroit le centre d'oscillation autour d'un autre point fixe; car premièrement c'est un Théorème facile à démontrer, que deux corps qui ont la même masse & le même centre de gravité, & qu'on suppose ne pouvoir osciller que dans le même plan, auront le même centre d'oscillation autour de quelque point que ce soit, s'ils l'ont autour d'un point donné. D'ailleurs, indépendamment de cette proposition, il est aisé de remarquer que si on vouloit employer un autre point que N pour calculer le centre d'oscillation de X par rapport à lui, on n'auroit qu'à tracer la courbe analogue à la courbe Mm que ce point décriroit, & tirer ensuite toutes les lignes Aa , aL , &c. par rapport à cette ligne, & la démonstration seroit entièrement la même.

Supposons maintenant que les lignes tracées par les parties du corps X ne soient pas données; par le secours de la démonstration précédente & de celle de la proposition énoncée dans le §. XIX, il ne sera pas difficile de démontrer encore dans ce cas qu'on peut substituer deux simples poids à la place d'un corps de figure quelconque, pourvû que ces deux poids renferment les conditions dont nous venons de parler.

§. XXI.

Fig. 15. Pour fixer l'esprit par un exemple, supposons qu'on cherche les oscillations d'un corps X de figure quelconque suspendu par un fil MH de longueur donnée, & attaché au clou H , il sera aisé de voir que ce Problème peut être résolu par le moyen de deux équations; l'une fournie par

le principe exposé dans le §. XIX, donneroit la vitesse du corps X autour de M , en supposant que celle de M soit donnée; l'autre tirée de la Conservation des Forces vives montreroit la relation qui doit être entre la vitesse réelle des parties du corps X & celle du point M . Or par le §. XIX la première de ces deux équations seroit la même, soit qu'on laissât le corps X , soit qu'on en mît un autre quelconque qui eût le même centre d'oscillation, & par le §. XX la seconde équation seroit la même, pourvu que le corps mis à la place de X eût la même masse & les mêmes centres de gravité & d'oscillation; donc le Problème se réduit à trouver les oscillations d'un fil chargé de deux simples poids.

Fig. 15.

ARTICLE IV.

PRINCIPE GENERAL ET DIRECT

Pour résoudre tous les Problèmes où il s'agit de déterminer le Mouvement de plusieurs Corps qui agissent les uns sur les autres, soit par des fils, soit par des leviers, soit de toute autre manière qu'on voudra.

§. XXII.

Je commence par imaginer le système dans une situation quelconque, & je trace chacune des petites droites que les corps parcourent dans un instant; je place ensuite au bout de ces petites droites, celles que les mêmes corps décriroient l'instant d'après s'ils étoient libres: cela fait, je marque sur les directions suivant lesquelles les fils, les leviers ou autres instrumens agissent, de petites droites qui doivent exprimer les forces de ces instrumens, & que je détermine par cette condition que les diagonales des parallélogrammes faits sur ces petites droites & sur les prolongemens des côtés parcourus par les corps dans le premier instant, soient terminées par des points où les corps étant supposez dans le second instant, les fils ou les leviers n'auroient souffert ni extension.

ni inflexion. Ayant par cette méthode deux côtés consécutifs quelconques de chacune des courbes décrites par les différens corps qui composent le système donné, la manière de trouver les équations de ces courbes n'est plus qu'une affaire de calcul. Ce principe, ainsi que les précédens, sera éclairci dans l'article suivant.

ARTICLE V.

APPLICATION DES PRINCIPES PRECEDENS
à la Solution de plusieurs Problèmes.

S. XXIII.

PROBLEME I.

Planche III.

Fig. 16.

Soient sur un plan horizontal deux poids P & M , attachés à une ligne inflexible PCM , mobile autour du centre C ; le premier des deux poids étant fixé sur la ligne inflexible, & l'autre pouvant glisser, on demande la courbe que décrit le corps M lorsqu'on donne une impulsion quelconque au corps P .

Ayant fait $CP = 1$,

$Pp = dx$,

$CM = y$,

$Rm = dy$,

l'instant employé à parcourir Mm & Pp $= dt$,

la masse du corps M $= 1$,

celle du corps P $= m$.

On aura la vitesse du corps M le long de RM $= \frac{dy}{dt}$,

& la vitesse avec laquelle MR seroit parcourue

dans le même temps, sera $= \frac{y dx}{dt}$.

Suivant le §. V; on aura la force accélératrice du corps M dans la direction $CM = \frac{y d^2x}{dt^2}$; d'où l'on tirera par le principe général des forces accélératrices,

$$\left(\frac{ydx^2}{dt^2}\right) dy = \frac{dy}{dt} \times \frac{ddy}{dt},$$

Fig. 16.

ou $ddy = y dx^2$.

Mais par le principe de la Conservation des Forces vives,

on aura $yy dx^2 + dy^2 + m dx^2 = a dt^2$.

Il ne s'agit donc plus que de tirer de ces deux équations celle de la courbe décrite par le point *M*.

Pour cela je différencie cette dernière équation, & il me vient $(m + yy) dx ddx + y dy dx^2 + dy ddy = 0$,

dans laquelle, substituant à la place de ddy la valeur $y dx^2$ que donne la première équation, & divisant le tout par dx^2 ,

j'ai $(m + yy) ddx + 2y dy dx = 0$,

dont l'intégrale est $(m + yy) dx = b dt$. Je n'ai plus besoin alors que de combiner cette équation avec celle de la Conservation des Forces vives, & j'ai tout de suite pour l'équation de la courbe cherchée,

$$dx = \frac{dy}{\sqrt{(m+yy)} \sqrt{(6y+m) - \frac{a}{b^2} - 1}}.$$

§. XXIV.

Si on veut déterminer le coefficient $\frac{u}{y}$ par cette condition, que dans une situation donnée *CA* de la ligne inflexible, les mouvemens des deux corps soient donnez, on commencera par supposer que dans cette situation la distance du corps glissant au centre *C* soit = *h*;
que la vitesse suivant *BC* soit = *g*;
& que celle du corps tournant *A* soit = *f*.

Ensuite on substituera pour *y*, *h*; pour *dy*, $\frac{dx}{f}$, & pour

dt, $\frac{dx}{f}$ dans les deux équations $(m + yy) dx = b dt$

& $(m + yy) dx^2 + dy^2 = a dt^2$, & l'on aura

$$a = h h f f + g g + m f f \text{ \& } b = f (m + h h),$$

24 MEMOIRES DE L'ACADEMIE ROYALE
qui étant substituées dans l'équation de la courbe en question,
la changeront en

$$dx = \frac{dy}{\sqrt{(m+yy) \sqrt{(yy+m) \frac{hh+\frac{ff}{ff}+m}{(m+hh)^2} - 1}}}, \text{ où}$$

$$dx = \frac{dy (m+hh)}{\sqrt{(m+yy) \sqrt{(yy(hh+\frac{ff}{ff}+m) + (\frac{ff}{ff}-hh)m-h^2)}}}.$$

S. XXV.

Si on suppose dans cette équation, $m = \infty$, ce qui rend
la vitesse du tube constante, & change le Problème en celui
du S. VIII, on a en réduisant,

$$dx = \frac{dy}{\sqrt{(yy+\frac{ff}{ff}-hh)}}.$$

qui s'accorde avec l'équation de ce S.

S. XXVI.

LEMM E I.

Fig. 17. Mm & mn étant deux droites infiniment petites & égales;
prises sur la droite HO; MC, mC, nC trois droites tirées
au point fixe C, je dis que si on nomme CM, y; Cm,
 $y+dy$; & l'angle MCm, dx ; on aura l'angle mCn
 $= dx - \frac{y dy dx}{y}$.

Pour le prouver, soient abaissées de M & de m les per-
pendiculaires MR & mS sur les droites Cm, Cn. Soit mené
ensuite nT parallèle à Cm, & mT parallèle à MR; il e-
clair que la droite mi divisée par Cm sera la valeur
l'angle mCn. Or les triangles semblables MCm, n-
donneront $iT = dx dy$, & partant mi sera $y dx - dx$
donc l'angle mCn aura pour valeur
 $\frac{y dx - dx dy}{y+dy}$, ou $dx - \frac{y dx dy}{y}$.

§. XXVII.

LEMME II.

Les mêmes choses étant posées, je dis que $Cn = y$ Fig. 17.
 $+ 2 dy + y dx^2$.

La question se réduit à faire voir que $nS - mR = ydx^2$, ou bien que $iS = ydx^2$; car iS est évidemment la différence de nS à nT , & nT par la construction, est égale à mR . Mais iS est la troisième proportionnelle à CS , mS ; donc sa valeur est ydx^2 .

§. XXVIII.

Autre solution du Problème précédent, fondée sur le principe de l'article IV.

Supposons que les corps P & M viennent de parcourir pendant un instant infiniment petit, l'un le petit côté Pp du cercle AP , l'autre le petit côté Mm de la courbe cherchée BM ; il est clair que si la ligne pCm étoit flexible, ces corps parcoureroient dans un second instant égal au premier, les droites pr & mn , dont la première seroit égale à Pp & prise sur le même cercle AP , & dont la seconde seroit égale à Mm & placée sur son prolongement. Mais l'inflexibilité de pCm s'opposant à ces mouvemens, les corps P & M reçoivent les impulsions pi , mo , dont les directions sont contraires & toutes deux perpendiculaires à mCp ; cherchons donc à déterminer ces forces.

Pour cela, soit retranchée de pr la petite droite $r\pi$ égale à la force pi que la ligne inflexible pCm a en p , & soit formé le parallélogramme $mo\mu n$ sur les droites mn & mo ; on voit bien que π & μ seront les situations des corps P & M à la fin du second instant, & que ces deux points doivent être en ligne droite avec le point C . De plus, par les principes connus, la force pi ou πr , multipliée par Cp & par la masse P , doit faire la même quantité que le produit de la force mo par Cm & par la masse M . Voilà

Mem. 1742.

D

Fig. 18.

donc de quoi déterminer la longueur de mo & de $r\pi$, & par conséquent les points π & μ ; il ne s'agit que de faire cette détermination par le calcul, & d'en tirer l'équation de la courbe cherchée. Or cela est bien facile, car en gardant les mêmes dénominations que dans le Problème précédent, on aura pour la valeur de πr , $-ddx$, & par le Lemme, en supposant que qC soit le prolongement de Cn , qr sera $\frac{2dx dy}{y}$; donc $q\pi$ aura pour expression $ddx + \frac{2dx dy}{y}$, & partant $n\mu$ ou mo sera $= yddx + 2dx dy$; donc l'égalité qui doit être entre les produits des bras de leviers, des forces & des masses, donnera l'équation

$$yy ddx + 2y dx dy = -m ddx,$$

dont l'intégrale est $yy dx = -m dx + b dt$, ou $(yy + m) dx = b dt$, $b dt$ étant une constante ajoutée par l'intégration.

Présentement, à cause que $n\mu$ est perpendiculaire à Cn , $C\mu$ ou $y + 2dy + ddy$ doit être égale à Cn , & par le Lemme, on a pour sa valeur $y + 2dy + y dx^2$; donc $ddy = y dx^2$. Or si on substitue dans cette équation pour dx sa valeur en dt , tirée de l'équation précédente, on aura $ddy = \frac{y b b dt^2}{(yy + m)^2}$, ou $2dy ddy = \frac{2 b b y dy dt^2}{(yy + m)^2}$, dont l'intégrale est $dy^2 = -\frac{b b dt^2}{yy + m} + a dt^2$, de laquelle chassant dt par l'équation trouvée précédemment entre dt & dx , on aura $dx = \frac{dy}{\sqrt{(yy + m)} \sqrt{[\frac{a}{b^2}(yy + m) - 1]}}$, qui est la même que ci-dessus.

S. XXIX.

PROBLEME II.

Les mêmes choses étant posées que dans le Problème précédent,

avec cette différence néanmoins que le plan soit vertical, on demande la courbe BM .

Première Solution tirée du principe de l'article I.^{er}

Soient PCM une situation quelconque de la ligne inflexible, pCm la situation suivante, HCK l'horizontale; en gardant les mêmes dénominations que dans le Problème précédent, & en faisant de plus $PH = z$,
& partant $MK = yz$,
de plus la gravité $= g$.

on aura par le principe de la Conservation des Forces vives,
 $mdx^2 + yydx^2 + dy^2 = adt^2 + 2gmzdt^2 - 2gzydt^2$,
supposant que la ligne inflexible soit partie d'une situation quelconque ACB , & avec une impulsion quelconque.

On aura ensuite par le principe de l'article premier, pour la force accélératrice du corps M dans la direction CM , deux forces dont l'une sera $\frac{ydx^2}{dt^2}$, & l'autre la gravité décomposée suivant CM , ce qui donnera

$$\frac{ydx^2}{dt^2} + gz = \frac{ddy}{dt^2}.$$

Or ces deux équations ne renfermant que trois variables, puisque z est le sinus de x , il est clair que le Problème ne dépend plus que de la séparation des indéterminées.

S. XXX.

Seconde Solution fondée sur l'article IV.

Soient Pp & Mm les deux espaces parcourus par les deux corps pendant un instant quelconque, pq & mn les espaces que ces mêmes corps parcoureroient si la ligne étoit flexible, & qu'il n'y eût pas de pesanteur. Soient prises ensuite les petites droites nk & ql , toutes deux perpendiculaires à CH & égales à gdt^2 , c'est-à-dire, au petit espace

Fig. 19.

Fig. 20.

D ij

Fig. 20.

que la gravité feroit parcourir à un corps quelconque pendant l'instant dt ; en menant les droites Clr , Cok , il est clair que rCk seroit la situation de la ligne PCM à la fin du second instant si elle avoit pu plier, mais comme elle ne le peut pas, elle repousse les corps en π & en μ avec des forces $r\pi$ & $k\mu$, perpendiculaires à rC & à Ck , qui doivent être telles que $\pi C\mu$ soit une seule ligne droite, & que la masse de P multipliée par $C\pi$ & par $r\pi$, fasse le même produit que la masse de M multipliée par $C\mu$ & par $k\mu$.

Pour tirer une équation de ces conditions, je commence par abaisser no perpendiculaire à Ck , & je remarque que les triangles nko , CPH sont semblables, ce qui me donne $no = gdt^2 \sqrt{(1-zz)}$. Je remarque ensuite que l'angle μCk , c'est-à-dire $\frac{k\mu}{y}$, doit avoir pour valeur celle de l'angle $mC\mu$, dont on a retranché l'angle nCm , & auquel on a rajouté l'angle nCk . Mais la valeur de $mC\mu$ est $dx + ddx$, celle de mCn est par le Lemme I, $dx - \frac{2dydx}{y}$, & $nck = \frac{gdt^2 \sqrt{(1-zz)}}{y}$;

$$\text{donc } \frac{k\mu}{y} = ddx + \frac{2dx dy}{y} + \frac{gdt^2 \sqrt{(1-zz)}}{y}; \text{ ou}$$

$$k\mu = y ddx + 2 dx dy + gdt^2 \sqrt{(1-zz)}.$$

Quant à la valeur de $r\pi$, elle se trouvera avec la même facilité, car les triangles qlr , nok étant égaux & semblables, qr sera $= no = gdt^2 \sqrt{(1-zz)}$. Et comme πq doit être $= ddx$, puisqu'il est la différence de $pq = dx$ à $P\pi = dx + ddx$, il faut donc que $\pi r = gdt^2 \sqrt{(1-zz)} - ddx$.

Donc l'équation $r\pi \times m \times 1 = C\mu \times o\mu$ devient $gm \sqrt{(1-zz)} dt^2 - m ddx = 2y ddx + yy ddx + gy dt^2 \sqrt{(1-zz)}$.

Présentement, à cause que $k\mu$ est perpendiculaire à Ck , $C\mu$ doit être égale à Ck , c'est-à-dire, à $Cn + ko$. Or Cn par le Lemme II, est $y + 2dy + ydx^2$, & ko a pour valeur $gzdt^2$ à cause des triangles semblables nko , CPH ;

donc $ddy = ydx^2 + gzdt^2$. Voilà donc deux équations entre les trois inconnues t , y & x , car je ne regarde pas z comme une autre inconnue que x ; ainsi le Problème est réduit à une simple difficulté de calcul.

Fig. 20.

§. XXXI.

Si on veut comparer cette solution à la précédente, il faut commencer par donner à la première des deux équations que nous venons de trouver, la forme suivante,

$$(yy + m) ddx + ydydx = -gydt^2 \sqrt{1 - zz} \\ + gm\sqrt{1 - zz} dt^2 - ydydx,$$

ensuite la multiplier par $2dx$, & ajouter des deux côtés, $2dyddy$, & substituer $-dz$ à la place de $dx\sqrt{1 - zz}$, & l'on aura

$$(yy + m) 2dx ddx + 2ydydx^2 + 2dyddy \\ = + 2gydzdt^2 - 2gmdt^2 dz \\ + 2dyddy - 2ydydx^2,$$

dont le second membre devient $2gydzdt^2 + 2gzdydt^2 - 2gmdt^2 dz$, en mettant à la place de $2dyddy - 2ydydx^2$ sa valeur $2gzdydt^2$. Intégrant alors, on a

$$(yy + m) dx^2 + dy^2 =adt^2 + 2gzydt^2 - 2gmzdt^2,$$

qui est la même équation que celle qu'on a trouvée dans la première solution en employant la Conservation des Forces vives.

§. XXXII.

Dans les deux Problèmes que je viens de donner, j'ai supposé que PCM fût une simple ligne; si on vouloit cependant que ce fût un tube de masse donnée, la question n'en deviendrait pas plus difficile, ni le calcul plus long; il suffiroit de supposer que le poids P fût placé au centre des forces vives du tube, & de regarder ce poids comme chargé de toute la masse.

S. XXXIII.

PROBLEME III.

Fig. 21.

Supposons présentement que la ligne inflexible DCE étant sur un plan horizontal, soit chargée de deux poids qui soient tous les deux mobiles, & que tandis que cette ligne est dans la situation DCE, les corps placez en D & en E, reçoivent des impulsions quelconques, on demande quelle sera la situation MCN que prendra cette ligne inflexible au bout d'un temps donné !

Soient l'arc de cercle . . . $AP = x$,
 son rayon $CP = CA = 1$,
 la masse D $= m$,
 la masse E $= n$,
 $CM = y$,
 $CN = z$,
 le temps par l'arc AP $= t$.

On aura $MR = y dx$,
 $NS = z dx$,
 $Rm = dy$,
 $Sn = dz$,
 $Mm = \sqrt{(yy dx^2 + dy^2)}$,
 $Nn = \sqrt{(zz dx^2 + dz^2)}$,

la vitesse réelle par Mm $= \frac{\sqrt{(yy dx^2 + dy^2)}}{dt}$,

la vitesse réelle par Nn $= \frac{\sqrt{(zz dx^2 + dz^2)}}{dt}$,

la vitesse relative par Rm $= \frac{dy}{dt}$,

la vitesse relative par Sn $= \frac{dz}{dt}$.

Par le principe de la Conservation des Forces vives,
 aura $adt^2 = (myy + nzz) dx^2 + mdy^2 + ndz^2$
 & par le principe de l'article premier (S. V.) on aura

deux équations $ddy = ydx^2$ & $ddz = zdx^2$. Or ces trois équations ne contiennent que les quatre inconnues x, y, z, t , partant le Problème ne renferme plus d'autre difficulté que celle de la résolution des équations, difficulté que nous allons lever de la manière suivante.

Fig. 21.

Soit d'abord différenciée la première équation, & l'on aura

$$0 = (myy + nz z) dx ddx + (mydy + nzdz) dx^2 + mdy ddy + ndz ddz.$$

Substituant ensuite dans cette équation pour ddy & ddz leurs valeurs données par la seconde & par la troisième équation, il vient

$$(myy + nz z) ddx + (2mydy + 2nzdz) dx = 0,$$

dont l'intégrale est

$$(myy + nz z) dx = bdt.$$

Maintenant soient mises dans la première équation à la place de ydx^2 & de zdx^2 leurs valeurs ddy & ddz , & cette équation sera changée en

$$adt^2 = my ddy + nz ddz + mdy^2 + ndz^2,$$

dont l'intégrale est

$$att + fdt = mydy + nzdz,$$

qui étant encore intégrée, donne

$$att + 2ft + g = myy + nz z,$$

laquelle, avec l'équation $(myy + nz z) dx = bdt$, donne tout de suite, $dx = \frac{bdt}{att + 2ft + g}$, par laquelle on trou-

vera facilement la position MCN de la ligne inflexible, au bout du temps donné t ; car les lettres a, b, f, g , sont données par la position connue & par les impulsions données des corps D & E dans le premier instant.

§. XXXIV.

Afin de montrer la manière de déterminer les coefficients a, b, f, g , supposons qu'au premier instant, c'est-à-dire,

Fig. 21. lorsque la ligne inflexible étoit dans la situation DCE ,

$$\text{on eût} \dots \dots \dots CD = M, \\ CE = N,$$

la vitesse angulaire des corps, c'est-à-dire, la
vitesse rotative de la ligne $DCE \dots \dots \dots = h$,

& que les impulsions des corps en D & en E , fussent telles que les co-tangentes des angles $\angle DDC$, $\angle EEC$ eussent pour valeurs k & l ; il est clair que dans le premier instant dt , le petit angle dx parcouru par la ligne inflexible, auroit pour valeur hdt , & que les petits côtés Hd & Ie , c'est-à-dire, les premiers dy & dz , auroient pour valeurs $kMhdt$ & $lNhdt$. Substituant donc ces valeurs dans les équations précédentes, & faisant en même temps $t=0$, on déterminera a , b , f , g , par cette condition, que tous les termes de ces équations se détruisent, ce qui se fera ainsi,

L'équation $adt^2 = (myy + nzz)dx^2 + mdy^2 + ndz^2$
deviendra

$$a = (mM^2 + nN^2)h^2 + mk^2M^2h^2 + nl^2N^2h^2.$$

L'équation $(myy + nzz)dx = bdt$ deviendra

$$(mM^2 + nN^2)h = b.$$

L'équation $atdt + fdt = mydy + nzdz$ donnera

$$f = mM^2kh + nN^2lh.$$

Et l'équation $att + 2lft + g = myy + nzz$ donnera

$$g = mM^2 + nN^2.$$

S. XXXV.

SECONDE SOLUTION.

Planche IV. mm' & nn' étant les chemins que les corps M & N

Fig. 22. parcoureroient s'ils étoient libres, & mh , ni les impulsions de la ligne inflexible qui les empêche de parcourir ces chemins; les diagonales $m\mu$, $n\nu$ des parallélogrammes faits sur mm' , mh & sur nn' , ni , seront les espaces parcourus réellement dans

dans le second instant dt , égal à celui que les corps ont mis à parcourir Mm , Nn . Par l'inflexibilité de MCN , on aura $mC\mu = nC\nu$. Par la propriété des leviers, on aura

$$m'\mu \times m \times Cm = n'\nu \times n \times Cn,$$

& parce que les directions de $m'\mu$ & de $n'\nu$ sont parallèles à mh & ni , & partant perpendiculaires à mCn , on aura

$$Cm' = C\mu \quad \& \quad Cn' = C\nu.$$

Il ne s'agit plus que de substituer dans ces trois équations à la place des quantités qu'elles renferment, leurs valeurs analytiques, & le Problème sera résolu.

Pour cela, ayant gardé les mêmes dénominations que dans la solution précédente, on aura par le Lemme II,

$$Cm' = y + 2dy + ydx^2 \quad \& \quad Cn' = z + 2dz + zdz^2.$$

Donc les équations $C\mu = Cm'$ & $C\nu = Cn'$ donneront

$$ddy = ydx^2 \quad \& \quad ddz = zdz^2,$$

puisque $C\mu$ & $C\nu$ sont

$$y + 2dy + ddy \quad \& \quad z + 2dz + ddz.$$

On tirera aisément du Lemme I, que les valeurs de $m'\mu$ & de $n'\nu$ seront $yddx + 2dxdy$ & $-zddx - 2dzdx$: Donc l'équation $m\mu \times m \times CM = n\nu \times n \times CN$ deviendra

$$myyddx + 2mydxdy = -nzddx - 2nzdzdx,$$

à laquelle je donne les deux formes suivantes,

$$(myy + nz)ddx + dx(2mydy + 2nzdz) = 0,$$

$$\& \quad 2(myy + nz)dxdx + 2dx^2(2mydy + 2nzdz) + 2myddy + 2nzddz = 0.$$

J'intègre ensuite la première de ces deux équations, & j'ai

$$(myy + nz)dx = bdt.$$

Je substitue ensuite dans les deux derniers termes de la seconde à la place de ydx^2 & de zdz^2 , leurs valeurs ddy & ddz , & j'ai

$$2(myy + nz)dxdx + dx^2(2mydy + 2nzdz) + 2myddy + 2nzddz = 0,$$

Mem. 1742.

E

Fig. 22.

dont l'intégrale est

$$(myy + nzz) dx^2 + mdy^2 + ndz^2 = a dr^2;$$

& comme cette équation est la même que la première de la solution précédente, le reste du calcul doit être le même.

§. XXXVI.

TROISIÈME SOLUTION, ou plutôt,

Autre manière de faire usage des trois Equations

$$ddy = ydx^2, \quad ddz = zdx^2, \quad bdt = (myy + nzz) dx,$$

trouvées dans la Solution précédente.

Je commence par multiplier la première de ces équations par $2m dy$, la seconde par $2n dz$, & je les ajoute ensuite, ce qui me donne

$$2m dy ddy + 2n dz ddz = dx^2 (2mydy + 2nzdz),$$

dans le second membre de laquelle substituant pour dx^2 la valeur tirée de la troisième équation, j'ai

$$2m dy ddy + 2n dz ddz = \frac{(2mydy + 2nzdz)}{(myy + nzz)^2} b^2 dt^2,$$

dont l'intégrale est

$$mdy^2 + ndz^2 = - \frac{b^2 dr^2}{myy + nzz} + a dt^2.$$

Cela posé, je reviens aux deux premières équations, & je les multiplie, l'une par my , l'autre par nz , & leur somme me donne $myddy + nzddz = (myy + nzz) dx^2$,

ou $myddy + nzddz = \frac{bbdr^2}{myy + nzz}$, en chassant dx par la valeur tirée de la troisième équation.

Ajoûtant alors cette dernière équation avec celle que j

viens de trouver, $mdy^2 + ndz^2 = - \frac{bbdr^2}{myy + nzz} + a dt^2$

j'ai enfin $mdy^2 + ndz^2 + myddy + nzddz = a dt^2$ qui étant intégrée deux fois, donne

$$myy + nzz = at + 2ft + g,$$

$$\text{ou } dx = \frac{bdt}{at + 2ft + g}.$$

§. XXXVII.

PROBLÈME IV.

Les mêmes choses étant posées que dans le Problème précédent, on demande les courbes décrites par les corps M & N? Fig. 22.

Comme dans le Problème précédent on est arrivé à une équation entre x & t , on a donc le mouvement du tube: or comme il doit être indifférent que ce mouvement soit celui que les corps M & N aient donné eux-mêmes au tube, ou que ce même mouvement ait été procuré d'ailleurs par quelque force que l'inertie des corps M & N ne puisse pas altérer, le Problème devient entièrement dans le cas de ceux qu'on a traités dans l'article premier, §. VI. Donc on n'aura qu'à faire la quantité nommée T dans ce paragraphe, $= \frac{b}{at + 2ft + g}$; & la construction générale donnée dans le même lieu, deviendra celle des courbes cherchées.

§. XXXVIII.

PROBLÈME V.

Les mêmes choses étant posées que dans les Problèmes précédents, avec cette différence seulement que le plan soit vertical, on demande tant le mouvement du tube que celui des corps M & N? Fig. 23.

En gardant les mêmes dénominations que dans les Problèmes précédents, & nommant de plus g la gravité, & q le sinus de l'angle que la ligne inflexible MCN fait avec l'horizontale, on aura $MH = qy$ & $NI = zq$; d'où l'on tirera par la Conservation des Forces vives,

$$(myy + nzz)dx^2 + mdy^2 + ndz^2 = adt^2 + 2gzqdt^2 - 2ggqdt^2.$$

On aura ensuite par le §. V, pour les forces accélératrices

E ij

Fig. 23. des corps M & N dans le tube, en vertu de son seul mouvement, $\frac{y dx^2}{dt^2}$ & $\frac{z dx^2}{dt^2}$, & en retranchant gq de la première de ces deux forces, & ajoutant la même quantité à la seconde, on aura les forces entières qui accélèrent les corps M & N dans le tube, ce qui donnera

$$y dx^2 - gq dt^2 = ddy,$$

$$\text{ \& } z dx^2 + gq dt^2 = ddz,$$

qui, avec l'équation précédente & l'équation $dx = \frac{dq}{\sqrt{1-q^2}}$ donneront la solution du Problème demandé.

§. XXXIX.

PROBLEME VI.

On suppose comme dans le §. XXXIII, que le plan sur lequel se passe le mouvement, soit horizontal, mais le tube est chargé d'un nombre quelconque de corps M , N , P , &c. il s'agit de trouver la position du tube après un temps quelconque donné.

En gardant les mêmes dénominations que ci-dessus, & en faisant de plus

la masse du troisième corps P = p ,

celle du corps Q = q ,

la distance du corps P au centre = u ,

celle du corps Q au même point = s ,

& de même pour les autres corps qu'on pourroit supposer.

On aura d'abord les équations

$$adt^2 = (myy + nz z + puu + qss + \text{\&c.}) dx^2 + mdy^2 \\ + ndz^2 + pdu^2 + qdr^2 + \text{\&c.}$$

$$\text{ \& } ddy = y dx^2; \quad ddz = z dx^2;$$

$$ddu = u dx^2; \quad dds = s dx^2.$$

Si on observe ensuite le même procédé que dans le §. XXXIII, on trouvera la même équation $dx = \frac{b dt}{att + 2ft + g'}$

avec cette seule différence que les constantes b, a, f, g , ne seront pas les mêmes ; mais la manière de les déterminer par la première situation des corps sera si peu différente de celle du §. XXXIV, qu'elle ne vaut pas la peine de nous arrêter. Quant aux courbes décrites par les corps, elles seroient, ainsi que dans le §. XXXVII, renfermées dans la résolution générale du §. VI. Et si on supposoit que le plan fût vertical, on auroit, comme lorsqu'il n'y a que deux corps, des équations plus compliquées que sur le plan horizontal, mais la méthode n'en seroit pas plus difficile.

§. XL.

PROBLEME VII.

Supposant présentement que le tube chargé d'un nombre quelconque de poids, & placé sur un plan horizontal, ne soit pas obligé de passer autour d'un point fixe, mais qu'il soit entièrement libre, on demande quel sera son mouvement & celui des corps qu'il contient, lorsqu'on lui donnera une impulsion quelconque !

Par le fameux principe de Newton, il est clair que le centre de gravité de tous ces corps décrira une ligne droite & qu'il la parcourra uniformément. Soit donc commencé par trouver la première petite ligne que ce centre de gravité décrit lorsque les corps & le tube ont une situation donnée & des mouvemens donnez : Soient trouvées ensuite la vitesse angulaire du tube dans ce premier instant, & la vitesse des corps dans le tube, on n'aura alors qu'à regarder ce tube comme arrêté au centre de gravité, & trouver par les Problèmes précédens son mouvement & celui des corps M, N , &c. Cela fait, en imaginant que pendant que le tube circule autour du centre de gravité, le plan du tube soit promené lui-même avec la vitesse connue du centre de gravité, on aura la trace des corps M, N , &c. & la marche du tube dans l'espace absolu.

§. XLI.

PROBLEME VIII.

Soit comme dans les Problèmes I, III & IV, la baguette MN placée sur un plan horizontal, & obligée de passer par un anneau O ; mais soit supposé de plus que les poids M & N soient attachez à la baguette, on demande la courbe qu'ils décrivent lorsqu'on donne une impulsion quelconque à la baguette !

Fig. 24. Soient Mm & Nn deux côtés infiniment petits, décrits par les corps M & N pendant un instant quelconque, mm' & nn' ceux qu'ils parcoureroient l'instant d'après s'ils étoient libres, mk & nl les forces avec lesquelles la baguette s'oppose par son inflexibilité aux mouvemens mm' nn' ; mf & ng les forces par lesquelles la baguette s'oppose aux mêmes mouvemens par son inextensibilité. En prenant $m'p$ & $n'q$ égales & parallèles à mk & nl , puis $p\mu$ & qv égales à mf & ng ; $m\mu$ & vn seront les côtés parcourus par les corps M & N dans le second instant. Il n'est donc plus question que de déterminer la longueur des petites droites mk , mf , nl , ng : or on a pour cela deux conditions, l'une que la masse M multipliée par le bras de levier Cm & par la petite droite mk , fasse le même produit que la masse N multipliée par le bras de levier Cn & par la petite droite nl ; l'autre condition, c'est que les petites droites mf & ng doivent être en raison renversée des masses M & N .

Pour mettre présentement ces conditions en équation,

Soient le rayon $CP = r$,

l'arc $AP = x$,

la longueur de la baguette $MN = a$,

$CM = y$,

l'instant employé à parcourir Mm & Nn . . . $= dt$,

la masse M $= m$,

la masse N $= n$.

On aura $Pp = dx,$

$$MR = y dx,$$

$$NS = (a - y) dx,$$

$$m.R = n.S = dy.$$

Et par le Lemme I, l'angle mCm' sera $dx - \frac{2dx dy}{y}$, &

l'angle nCn' sera $dx + \frac{2dx dy}{a - y}$.

Par le Lemme II, Cm' ou Cp qui lui est égale, aura pour valeur $y + 2 dy + y dx^2$,

& Cn' ou son égale Cq sera $a - y - 2 dy + (a - y) dx^2$.

Mais $m\mu$ & $n\nu$ étant les côtés consécutifs aux côtés Mm & Nn , l'angle $mC\mu = \nu Cn$ doit avoir pour valeur $dx + ddx$, & les rayons $C\mu$ & $C\nu$ doivent être

$$y + 2 dy + ddy, \text{ \& } a - y - 2 dy - ddy.$$

On aura donc, en retranchant l'angle mCm' de $mC\mu$, & l'angle $nC\nu$ de nCn' , pour les petits angles $m'C\mu$ & $n'C\nu$

les valeurs $ddx + \frac{2dx dy}{y}$ & $\frac{2dx dy}{a - y} - ddx$, & partant

les petites droites pm' ou mk , & qn' ou nl seront

$$y ddx + 2 dx dy, \text{ \& } 2 dx dy - (a - y) ddx.$$

De plus, les petites droites $p\mu$ & νq seront

$$y dx^2 - ddy, \text{ \& } ddy + (a - y) dx^2.$$

Présentement, les deux équations $m \times mk \times Cm = n \times nl \times Cn$, & $m \times p\mu = n \times q\nu$ deviendront

$$myy ddx + 2my dy dx = 2n(a - y) dx dy - n(a - y)^2 ddx,$$

$$\text{ \& } my dx^2 - m ddy = n ddy + n(a - y) dx^2.$$

Pour faire usage de ces deux équations, je commence par donner cette forme à la première,

$$0 = [myy + n(a - y)^2] ddx + [2my dy - 2n(a - y) dy] dx,$$

dont l'intégrale est $[myy + n(a - y)^2] dx = h dt$,

dans laquelle $h dt$ est une constante.

Fig. 24.

Je donne ensuite à la seconde équation,
 $[my - n(a-y)] dx^2 = (m+n) ddy,$
ou $[2mydy - 2n(a-y)dy] dx^2 = 2(m+n) dyddy.$

Je reprends ensuite l'équation
 $[myy + n(a-y)^2] ddx + [2mydy - 2n(a-y)dy] dx = 0;$
& je la multiplie par $2 dx$, ce qui la change en
 $2myy + n(a-y)^2 \cdot 2 dx ddx + [2mydy - 2n(a-y)dy] 2 dx^2 = 0,$
qui devient
 $2 dx ddx [myy + n(a-y)^2] + [2mydy - 2n(a-y)dy] 2 dx^2$
 $+ 2(m+n) dyddy = 0,$

en mettant $2(m+n) dyddy$ à la place de la valeur
 $[2mydy - 2n(a-y)dy] dx^2.$

Présentement il ne faut plus qu'intégrer cette nouvelle
équation différentielle, & l'on aura

$$[myy + n(a-y)^2] dx^2 + (m+n) dy^2 = b dt^2,$$

laquelle, avec l'équation précédente

$$[myy + n(a-y)^2] dx = h dt,$$

$$\text{donne } dx = \frac{dy \sqrt{(m+n)}}{\sqrt{myy + n(a-y)^2} \sqrt{\frac{b}{hh} \cdot [myy + n(a-y)^2] - 1}},$$

$$\text{ou } dx = \frac{dy \sqrt{(m+n)}}{\sqrt{(m+n)yy + naa - 2nay} \sqrt{\frac{b}{hh} [(m+n)yy + naa - 2nay] - 1}},$$

équation de la courbe décrite par le corps M.

Quant à la courbe décrite par le corps N, on aura son
équation en mettant z pour $a-y$ dans la précédente, &
cette équation sera

$$dx = \frac{dz \sqrt{(m+n)}}{\sqrt{(m+n)zz + maa - 2maz} \sqrt{\frac{b}{hh} [(m+n)zz + maa - 2maz] - 1}},$$

qui est de même nature que la précédente, ainsi que l'in-
diquent les qualités du Problème, puisque les corps M & N
sont absolument dans les mêmes circonstances.

S. XLII.

Il est clair que si la baguette au lieu d'être chargée des deux simples poids M & N , l'étoit d'un plus grand nombre, ou même qu'on eût égard à l'inertie de la baguette, le Problème n'en deviendrait pas plus difficile; il suffiroit, par le S. XX, de supposer deux corps M , N , qui eussent la même masse & le même centre de gravité que le système, & qui eussent outre cela le même centre d'oscillation autour d'un point quelconque. Fig. 24.

S. XLIII.

PROBLEME IX.

Le corps ACB de masse donnée & de figure quelconque est placé sur le plan horizontal DE, sur lequel il peut glisser, on suppose qu'un corps de masse donnée tombe le long de la paroi AC du corps ACB, & l'on demande le mouvement tant de ce corps descendant que du plan ACB qui recule pendant la descente de M? Fig. 25.

Soient acb une situation quelconque du plan glissant, $a\gamma\beta$ la situation infiniment voisine, AM l'arc décrit dans l'espace absolu par le corps M dans le même temps que le plan a parcouru Cc .

Soient nommées ensuite l'abscisse AR y ,
 l'ordonnée RO de la courbe donnée z ,
 l'arc AO r ,
 la droite Cc q ,
 l'instant à parcourir $c\gamma$ dt ,
 la gravité g ,
 la masse M m ,
 celle de ACB M .

On aura $MR = z - q$,

$$c\gamma = dq,$$

$$Mm = dr^2 + dq^2 - 2dqdz,$$

Mem. 1742.

F

Fig. 25. la vitesse par cy $= \frac{dq}{dt}$,

la vitesse par Oo ou Mi $= \frac{dr}{dt}$,

la force accélératrice du plan en c $= \frac{ddq}{dt^2}$.

Or cette force, par le principe de l'article premier, accélérera le corps qui descend le long de aM , & agira dans le sens de MO ; ainsi en la décomposant suivant Mi , & en l'ajoutant avec la gravité décomposée suivant la même direction, on aura la force entière qui accélère le corps descendant par aM , ce qui donnera par le principe général

des forces accélératrices, $(\frac{gdy}{dr} + \frac{ddq}{dt^2} \times \frac{dz}{dr}) dt = \frac{ddr}{dt}$,

ou $gdydt^2 + ddqdz = drddr$.

On aura ensuite par le principe de la Conservation des Forces vives,

$$2mgydt^2 = (M+m)dq^2 + mdr^2 - 2mdqdz.$$

Pour faire présentement usage de ces deux équations, je commence par différencier la dernière, & j'ai $2mgdydt^2 = 2(M+m)dqddq + 2mdrddr - 2mddqdz - 2mdqddz$, dans laquelle substituant à la place de $gdydt^2$ la valeur $drddr - ddqdz$, & réduisant, il vient

$$(M+m)ddq = mddz,$$

dont la seconde intégrale est

$$(M+m)q = mz,$$

en n'ajoutant point de constante, c'est-à-dire, en supposant que dans le premier instant le corps descendant ni le plan glissant n'ayent aucune vitesse. Or on voit par cette équation une propriété singulière de la courbe demandée AM , décrite dans l'espace absolu, c'est qu'elle partage toutes les ordonnées OR , en sorte que OM soit à MR dans la raison de la masse m à la masse M .

Si on veut les vitesses tant du corps descendant que du plan glissant, on n'a autre chose à faire qu'à substituer

l'équation $(M+m)q = mz$ dans l'équation de la Conservation des Forces vives. Fig. 25.

§. XLIV.

Si on veut avoir la force avec laquelle le corps descendant presse la courbe AC , il faudra retrancher de la gravité décomposée suivant la perpendiculaire à Mi , la force accélératrice $\frac{ddq}{dt^2}$, décomposée suivant la même direction, & y ajouter la force centrifuge du même corps descendant; ainsi on aura $m \left(\frac{gdz}{dr} - \frac{ddq}{dt^2} \times \frac{dy}{dr} + \frac{dr^2}{Rdt^2} \right)$ pour la pression sur la courbe ac au point M .

§. XLV.

Quant à la pression que reçoit le plan horizontal, cette force doit être exprimée par le poids du corps ABC plus la pression que reçoit ce plan en M , décomposée suivant la verticale; ainsi

$$M + \frac{mdz}{dr} \left(\frac{gdz}{dr} - \frac{ddq}{dt^2} \times \frac{dy}{dr} + \frac{dr^2}{Rdt^2} \right)$$

exprimera cette pression.

§. XLVI.

Supposons présentement que le corps descendant ait en partant une vitesse donnée le long de la courbe glissante, & que le corps ABC ait lui-même une vitesse donnée, on trouvera de la manière suivante la courbe & le mouvement du corps descendant dans l'espace absolu. Fig. 26.

Que AA' représente le côté de la courbe AC que le corps descendant parcourt dans le premier instant, $A'H$ celui que le plan glissant parcoureroit dans le même temps; on tracera d'abord le chemin AQ que le corps décriroit dans l'espace absolu, si comme dans le §. XLIII il commençoit, ainsi que le plan glissant, par n'avoir aucune vitesse. On supposera ensuite que pendant que le corps parcourt cette ligne AQ , comme dans le premier cas, le plan total sur

F ij

Fig. 26.

lequel est placé toute la figure, est emporté d'un mouvement KB , parallèle & égal au mouvement AH , & la courbe que le corps descendant décrira en vertu du mouvement accéléré par la courbe AQ & de l'uniforme KB , sera la courbe décrite réellement.

S. XLVII.

Autre Solution du Problème précédent.

Fig. 27.

Supposons d'abord que le corps descendant n'ait point de gravité, mais qu'il presse par sa seule force centrifuge le plan glissant; que dans un instant quelconque le corps descendant vienne de parcourir dans l'espace absolu le petit côté Mm , & que le plan ait fait en reculant le chemin MH ; il est clair que si l'un & l'autre étoient abandonnez à eux-mêmes, le corps descendant parcoureroit mn égal à Mm , & que le plan glissant feroit un nouveau chemin HQ , égal au premier. Or comme il faudroit pour cela que le plan eût été pénétré par le corps, il faut donc que ce corps en descendant, ait par son action poussé le plan d'une petite quantité Qq , & que par la réaction du plan le corps descendant, au lieu d'arriver en n , se trouve quelque part en p sur $qp\mu$ qui est la seconde situation du plan glissant. Soient prises, afin d'examiner cette action & cette réaction, les petites droites mi & mk , perpendiculaires à mH , & qui soient entr'elles dans la raison renversée des masses m & M , il est clair qu'en menant les petites droites il , ms parallèles, & ml , ks perpendiculaires à la droite MH , il sera la différence de MT , c'est-à-dire, $ddz - ddq$, & que ms sera la différence de MH , c'est-à-dire, ddq , & comme ces petites droites sont proportionnelles à mi & à mk , elles seront aussi dans la raison renversée des corps m & M , c'est-à-dire, qu'on aura

$$Mddq = mddz - mddq, \text{ ou } (M+m)ddq = mddz.$$

Revenons maintenant au cas où le corps m pèse, toute la différence qu'il doit y avoir, c'est qu'au point m il faut

imaginer outre la force mi une petite droite verticale mr qui exprime la force de la gravité, & prendre pour le second côté de la courbe cherchée, la droite $m\mu'$ qui est la direction composée du mouvement acquis mn & des deux forces mk , mr ; or il est clair que cette direction $m\mu'$ aboutira toujours à la droite verticale $O\mu'$, & par conséquent il sera toujours $ddq = ddz$; ainsi on aura toujours la même équation $(M+m)ddq = mddz$, de laquelle on tirera, comme dans la solution précédente, $(M+m)q = mz$ lorsque le corps & le plan n'auront eu aucune vitesse au commencement.

Fig. 27.

L'équation précédente donnant la courbe décrite dans l'espace absolu, rien n'est plus facile que d'avoir la vitesse du corps descendant & de celui qui glisse. Si on ne veut pas, pour avoir ces vitesses, se servir de la Conservation des Forces vives, on n'a qu'à employer l'équation $gdydr^2 + ddqdz = drddr$ donnée dans la solution précédente.

En substituant dans cette équation à la place de ddq la valeur $\frac{m}{M+m} ddz$, on aura

$$gdydr^2 = drddr - \frac{m}{M+m} dzddz,$$

dont l'intégrale $2gydr^2 = dr^2 - \frac{m}{M+m} dz^2$, donne les vitesses demandées.

S. XLVIII.

PROBLEME X.

On suppose qu'une des extrémités du fil PM soit chargée d'un poids P qui ne puisse pas sortir d'une rainure horizontale AP, & que l'autre extrémité chargée d'un autre poids M, ait reçu une impulsion quelconque, on demande la courbe décrite par le corps M, soit que tout le mouvement se passe sur le plan horizontal, soit que la gravité agisse sur M?

Fig. 28.

Je remarque qu'au lieu de supposer que le poids M tire le poids P par le moyen du fil MP , on peut imaginer que le poids M se meut le long d'un arc de cercle AM .

Fig. 28. qui seroit un des côtés du plan mobile $AMHI$, dont la masse seroit égale à P , & seroit placée sur un plan horizontal DE . Cela posé, il est clair que le Problème sera un cas du Problème précédent.

S. XLIX.

Usage du Problème précédent pour produire des oscillations sans employer ni la force de la gravité ni celle du ressort.

Fig. 29. Soient sur un plan horizontal les deux corps P, A , le premier obligé de suivre une rainure PQ , le second pouvant passer librement par dessus cette rainure, & tenant au premier par le fil PA . Si dans le temps que le corps A est au dessus de la rainure, il reçoit une impulsion suivant Aa , perpendiculaire à AP , il arrivera que ce corps A décrira une ellipse $AHIK$, dont les deux axes CH, AC seront égaux, l'un à PA , l'autre à $\frac{P}{A+P} \times AP$, & que le corps P pendant ce mouvement sera obligé pour suivre le corps A , de parcourir perpétuellement la ligne PQ , double de PC , en telle sorte qu'il n'aura aucune vitesse ni en P ni en Q , & que la plus grande vitesse sera au point C .

S. L.

Autre manière de faire des oscillations sans employer ni la gravité ni le ressort.

Planche V. Supposons toujours sur un plan horizontal les deux corps
Fig. 30. A, B , de masses quelconques, & attachez l'un à l'autre par le fil AB . Imaginons de plus sur le même plan horizontal deux rainures AD, EC se coupant à angles droits en B ; qu'on mette le premier corps en B & le second en A , & qu'on donne au corps B une impulsion quelconque vers C , il est clair qu'en vertu de cette impulsion il parcourra la droite BC avec une vitesse qui diminuera continuellement jusqu'à ce qu'elle s'évanouisse en C où $BC = AB$, &

qu'alors le corps A sera arrivé en B où il aura acquis assez de vitesse pour aller jusqu'en D où $BD = AB$, & pour ramener en même temps le corps B de C jusqu'en B ; alors ce corps B ira jusqu'en E où $BE = BC$, en ramenant le corps A de D en B ; d'où il est clair que les corps A & B parcourront sans cesse les droites AD , CE .

Fig. 30.

On peut encore de la manière suivante produire des oscillations sans avoir besoin de rainure.

Soient les corps A & a attachés en A & en a aux fils OA , Aa , ao , de longueurs données, & arrêtez aux clous O , o . Supposons de plus que lorsque le fil est dans la situation $OAao$, où la partie OAA est une seule ligne droite, le premier des corps placé en A reçoive une impulsion vers K , il est clair qu'il ira de ce côté-là en obligeant le second corps placé en a à aller vers k jusqu'à ce que le fil parvienne dans la situation $OBbo$ où Bb est le prolongement de bo ; alors le premier corps arrivé en B aura perdu toute sa vitesse, & le second arrivé en b aura la plus grande qu'il puisse avoir, & entraînera le premier corps de B jusqu'en C où le fil aura une situation $OCco$, pareille à la première $OAao$, mais renversée.

Fig. 31.

Ensuite de cette situation $OCco$, le second corps, alors en c sans aucune vitesse, sera entraîné par le premier corps placé en C , jusqu'à ce que ces deux corps arrivent en D & d où le fil aura la situation $ODdo$, correspondante à la situation $OBbo$ qu'il quittera aussi-tôt pour faire le contraire du chemin qu'il a fait; après quoi il reviendra sur ses pas en oscillant sans cesse.

On pourra encore d'une infinité d'autres manières produire des oscillations sur des plans horizontaux, sans employer le ressort ni la gravité.

Quant à la manière de trouver la durée des oscillations dans tous ces cas, on voit bien qu'elle doit être fort facile, puisque la Conservation des Forces vives donne la vitesse des corps dans une situation quelconque du système.

S. LI.

PROBLEME XI.

Fig. 32. Soit sur un plan horizontal le tube RO, dont la courbure est donnée & qui est mobile autour du point fixe C. De plus, soit un corps quelconque placé dans ce tube, auquel on donne, ainsi qu'au tube, une impulsion à volonté, on demande la courbe que ce corps décrit dans l'espace absolu, & la vitesse avec laquelle il la parcourt! On suppose que la masse du tube soit donnée, soit qu'il soit par-tout également épais, soit que ses parois aient des figures quelconques.

P étant le centre des forces vives du tube considéré comme oscillant autour de C, on pourra regarder le tube comme sans inertie, mais chargé d'un poids en P, égal à toute sa masse. Cela posé, supposons que le tube soit arrivé dans une position quelconque P M m, le corps qui glisse dans ce tube étant arrivé en M après avoir décrit dans l'espace absolu la courbe R M.

Soient ensuite $CP = 1$,
 $PQ = z$,
 $PR = q$,
 $CM = y$,
 $RQ = x = z - q$,
 $Mm = ds$,

l'instant $= dt$,

la masse du corps tournant $= R$,

celle du corps glissant $= M$;

on aura la vitesse du corps R lorsqu'il

est en P $= \frac{dq}{dt}$,

celle du corps M par M m $= \frac{ds}{dt}$,

& la vitesse du même corps par le petit arc $M\mu$, dans
l'espace.

l'espace absolu sera

$$= \frac{v(yyds^2 + dy^2)}{dt} = \frac{v(ds^2 - 2yydqdz + yydq^2)}{dt}; \text{ ainsi}$$

Fig. 32.

le principe de la Conservation des Forces vives donnera

$$Mds^2 - 2Myydqdz + (Myy + R)dq^2 = adi^2.$$

Et comme dans cette équation, dz & ds dépendent de y , il est clair qu'il ne faut plus qu'une autre équation entre les mêmes variables pour résoudre le Problème.

Pour la trouver, on se servira du principe exposé dans l'article premier, qui consiste à prendre pour force accélératrice dans le tube le contraire de celles qu'il faudroit au corps M pour décrire naturellement le cercle MH autour de C avec la même vitesse que celle qu'il auroit en le considérant comme attaché en M au tube PM .

Or il est évident, & on peut le voir facilement en relisant le §. IV, que ces forces seront exprimées par $\frac{y\ddot{d}dq}{dt^2}$ & $\frac{y\dot{d}q^2}{dt^2}$, la première agissant suivant MK perpendiculaire à CM , la seconde suivant CM : Donc la force tangentielle accélératrice de M dans le tube, sera

$\frac{yy\ddot{d}dqdz}{dt^2 ds} + \frac{y\dot{d}q^2 dy}{dt^2 ds}$; d'où l'on aura par le principe général des forces accélératrices,

$$\left(\frac{yy\ddot{d}dqdz}{dt^2 ds} + \frac{y\dot{d}q^2 dy}{dt^2 ds} \right) dt = \frac{dds}{dt},$$

$$\text{ou } yy\ddot{d}dqdz + y\dot{d}q^2 dy = dsdds.$$

Pour faire présentement usage de cette équation & de la précédente, c'est-à-dire, de celle des forces vives, je différencie celle des forces vives, & j'ai

$$Mdsdds - Myy\ddot{d}dqdz - Mdqd(yydz) + Mydydq^2 + (Myy + R)dqddq = 0,$$

Mem. 1742.

G

Fig. 32. dans laquelle mettant à la place de $dsdds$ la valeur tirée de l'autre équation, j'ai en réduisant,

$$2Mydydq^2 - Mdqd(yydz) + (My + R)dqddq = 0,$$

qui étant divisée par dq & intégrée, donne

$$(My + R)dq - Myydz = bdt.$$

de laquelle chassant dt par le moyen de l'équation de la Conservation des Forces vives, & dq par la valeur $dx - dz$, on tirera la valeur de dx en y , dy & dz , c'est-à-dire, à cause que z est donné par y , l'équation de la courbe demandée RM .

§. LII.

SECONDE SOLUTION.

Fig. 33. Supposons que le corps M vienne de parcourir l'espace Mm , & que pendant le même temps le corps R ait parcouru Pp , il est clair que si le corps M étoit libre, il parcoureroit l'instant suivant $mn = Mm$, & placé sur son prolongement, pendant que le tube seroit arrivé dans la situation qh ; mais comme ces deux mouvemens ne peuvent pas avoir lieu à la fois, il faut qu'au point M le corps M soit poussé par quelque force mi , qui combinée avec le mouvement mn , fasse arriver ce corps en μ . De même il faut que le tube soit poussé en n par quelque force ml qui le fasse arriver dans la situation $\pi\mu$, les forces mi & ml étant l'une & l'autre perpendiculaires à la direction mL du tube, & étant l'une à l'autre dans la raison renversée de M à $R \times \frac{CR^2}{CM^2}$.

Cela posé, en tirant les lignes Cn , $C\mu s$, on aura par le Lemme I, pour la valeur de l'angle SCn , $ddx + \frac{2dsdy}{x}$

ou, ce qui revient au même, pour la valeur de Fig. 33.

$ns = mo = y ddx + 2 dx dy$; omk étant un petit arc décrit du centre C , & io , lk des perpendiculaires abaissées de i & de l sur cet arc; l'on aura ensuite $mk = y ddq$, ce qui donnera l'équation

$$(y ddx + 2 dx dy) M = y ddq \times \frac{R}{ys},$$

$$\text{ou } M(y y ddx + 2 y dy dx) = R ddq,$$

dont l'intégrale est

$$Myy dx = R dq + a dt.$$

Maintenant on aura une autre équation entre les mêmes quantités, en remarquant que le triangle $ns\mu$, ou son égal oim est semblable au triangle mKL , ce qui donnera

$$oi \text{ ou } \mu s = (y ddx + 2 dx dy) \frac{y dz}{dy},$$

ou, à cause que $dz = dx + dq$,

$$\mu s = \frac{yy dx dx + 2 y dy dx}{dy} + (y^2 dx + 2 y dx dy) \frac{dq}{dy},$$

$$\text{ou } \mu s = \frac{yy dx dx + 2 y dy dx}{dy} + \frac{R ddq dq}{M dy}.$$

Mais par le Lemme II on trouvera que $ddy = y dx^2 - s\mu$, on aura donc

$$ddy = y dx^2 - \frac{yy dx dx + 2 y dy dx}{dy} - \frac{R ddq dq}{M dy},$$

$$\text{ou } M dy ddy + M y dy dx^2 + M y y dx dx + R dq ddq = 0,$$

dont l'intégrale donne

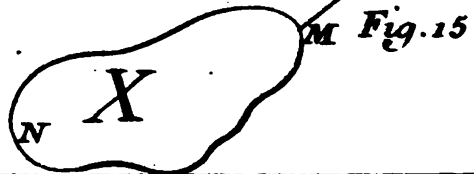
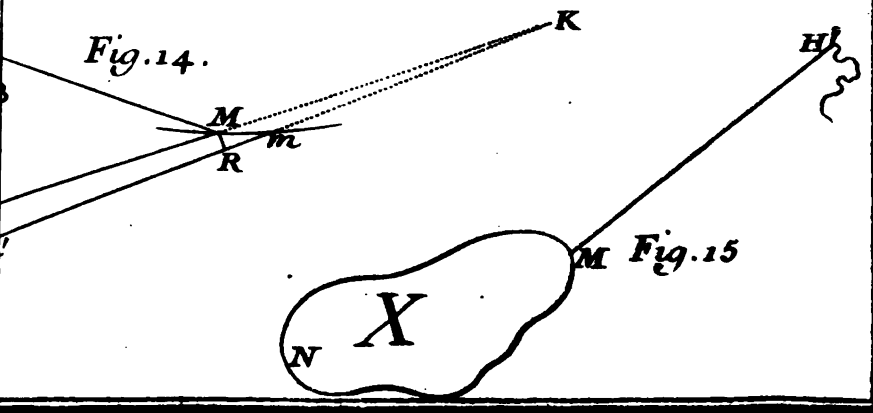
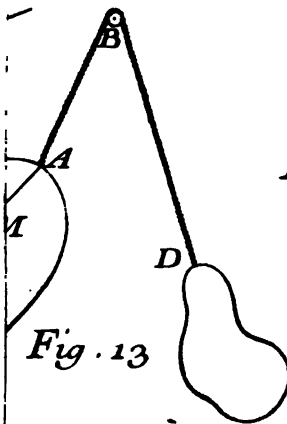
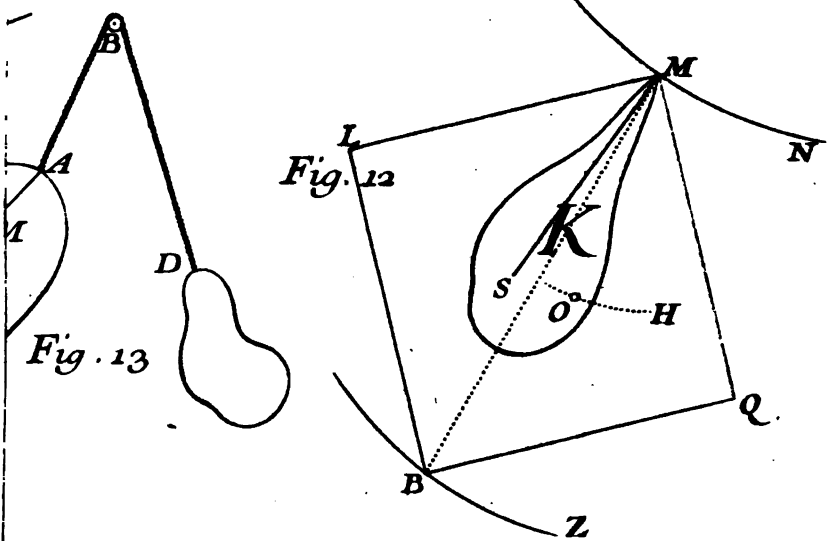
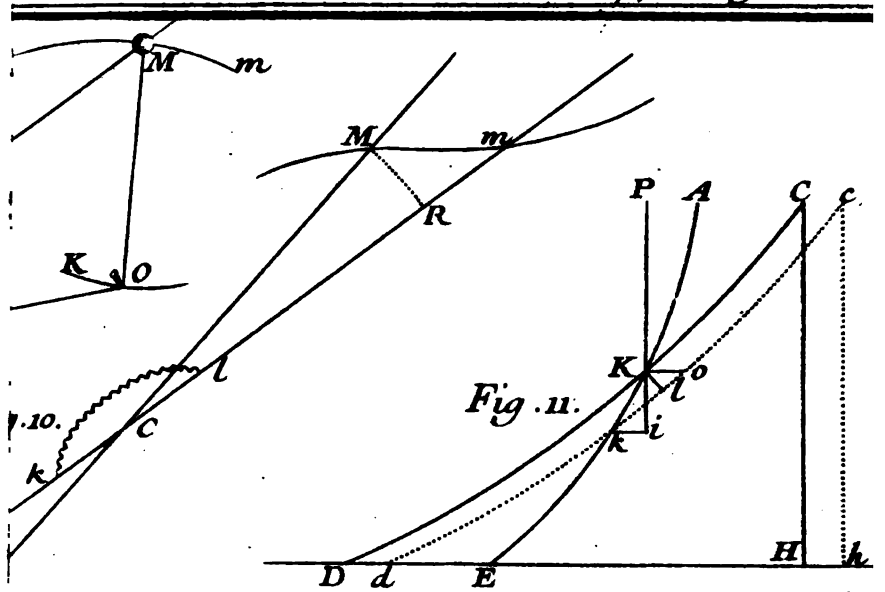
$$M dy^2 + M y y dx^2 + R dq^2 = b dt^2,$$

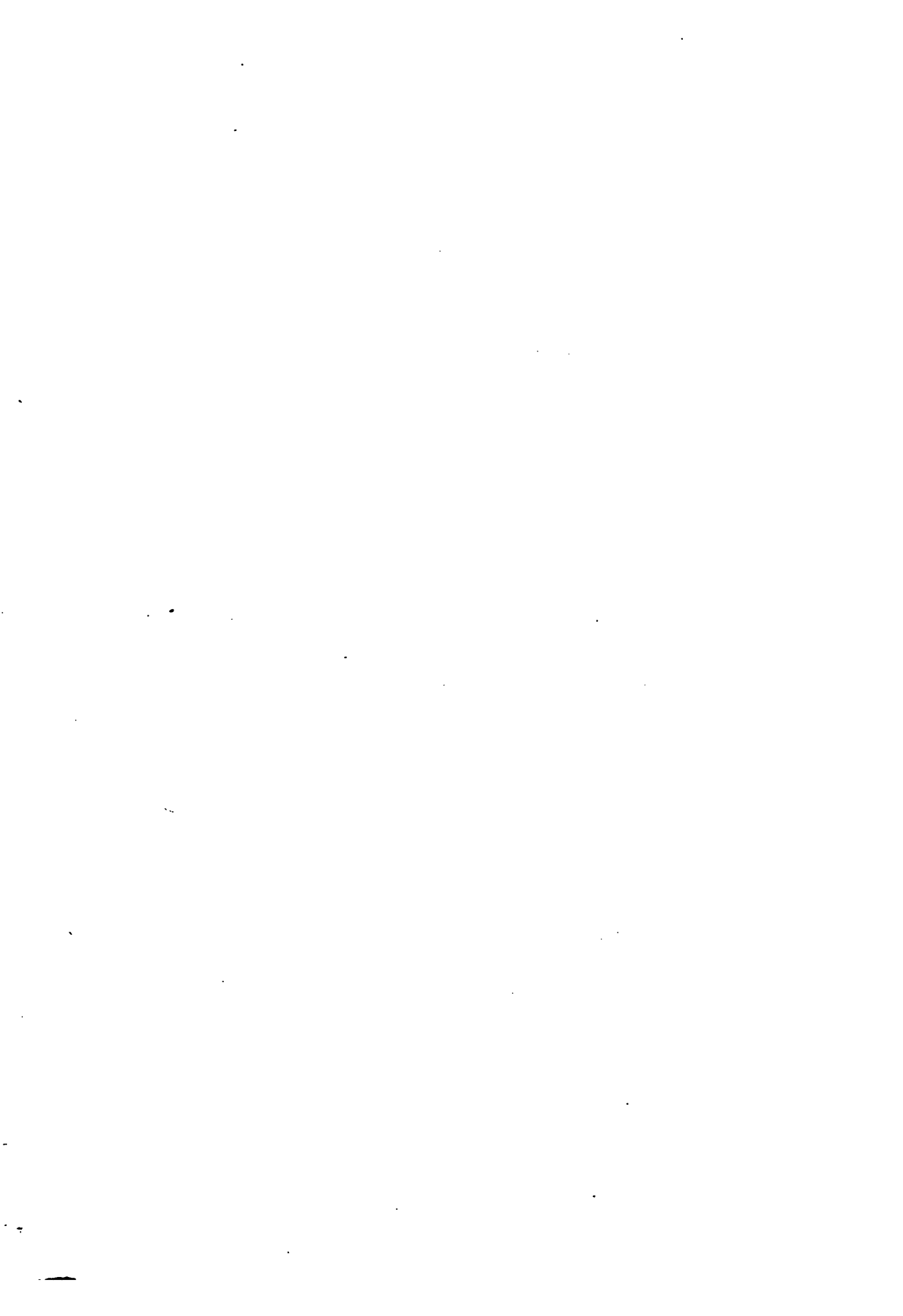
qui, avec l'équation précédente, donnera la valeur de dx en dy .

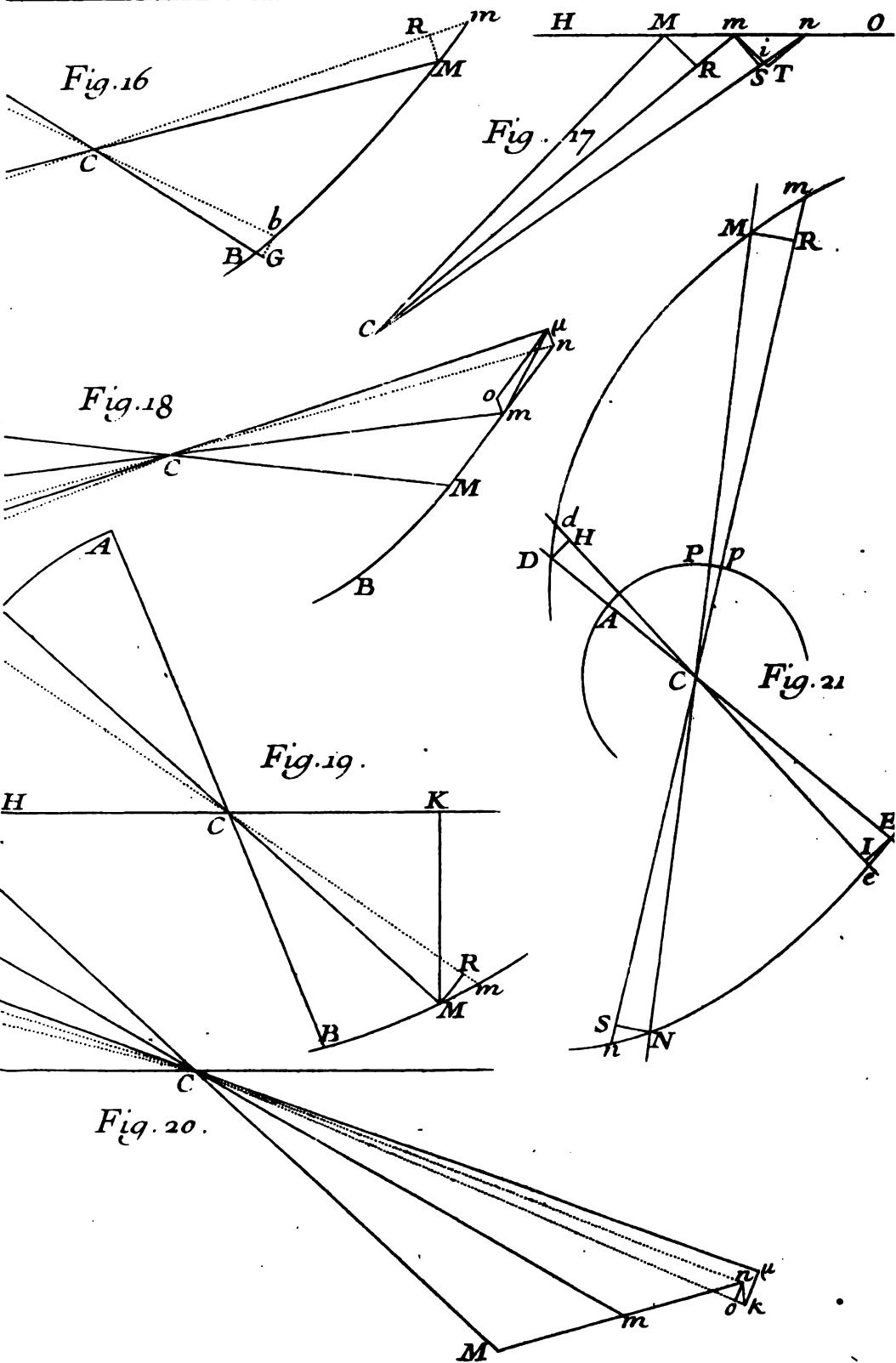
Fig. 33. Il est à remarquer que le Problème précédent seroit résolu aussi-tôt qu'on est arrivé à l'équation

$$M(yy ddx + 2y dy dx) = R ddq,$$

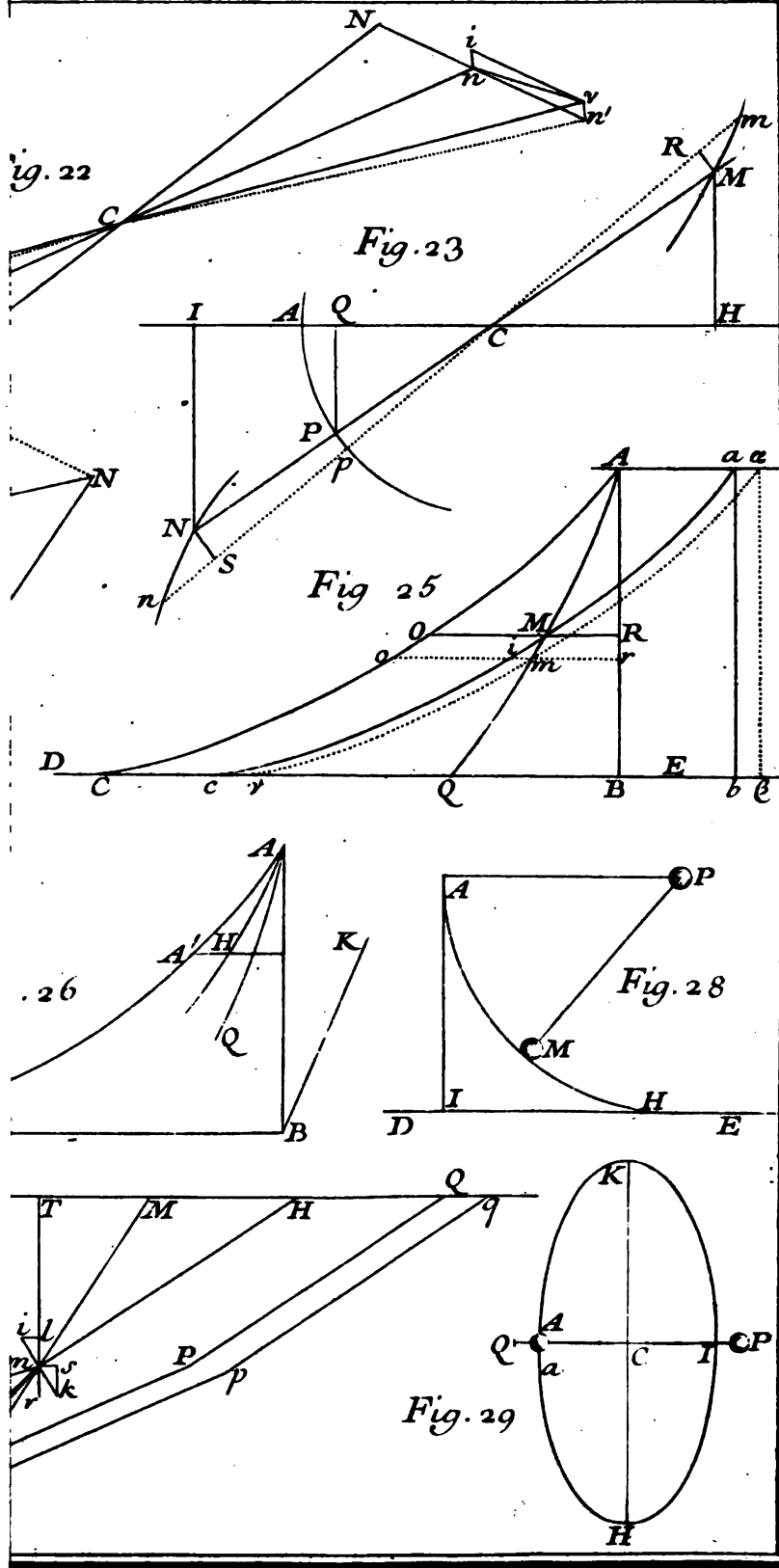
si la courbe donnée RO ou PM étoit touchée en R par le rayon RC , & que le corps R n'eût point de vitesse au commencement, car il ne faudroit rien ajouter alors à l'intégrale $My^2 dx = R dq$.











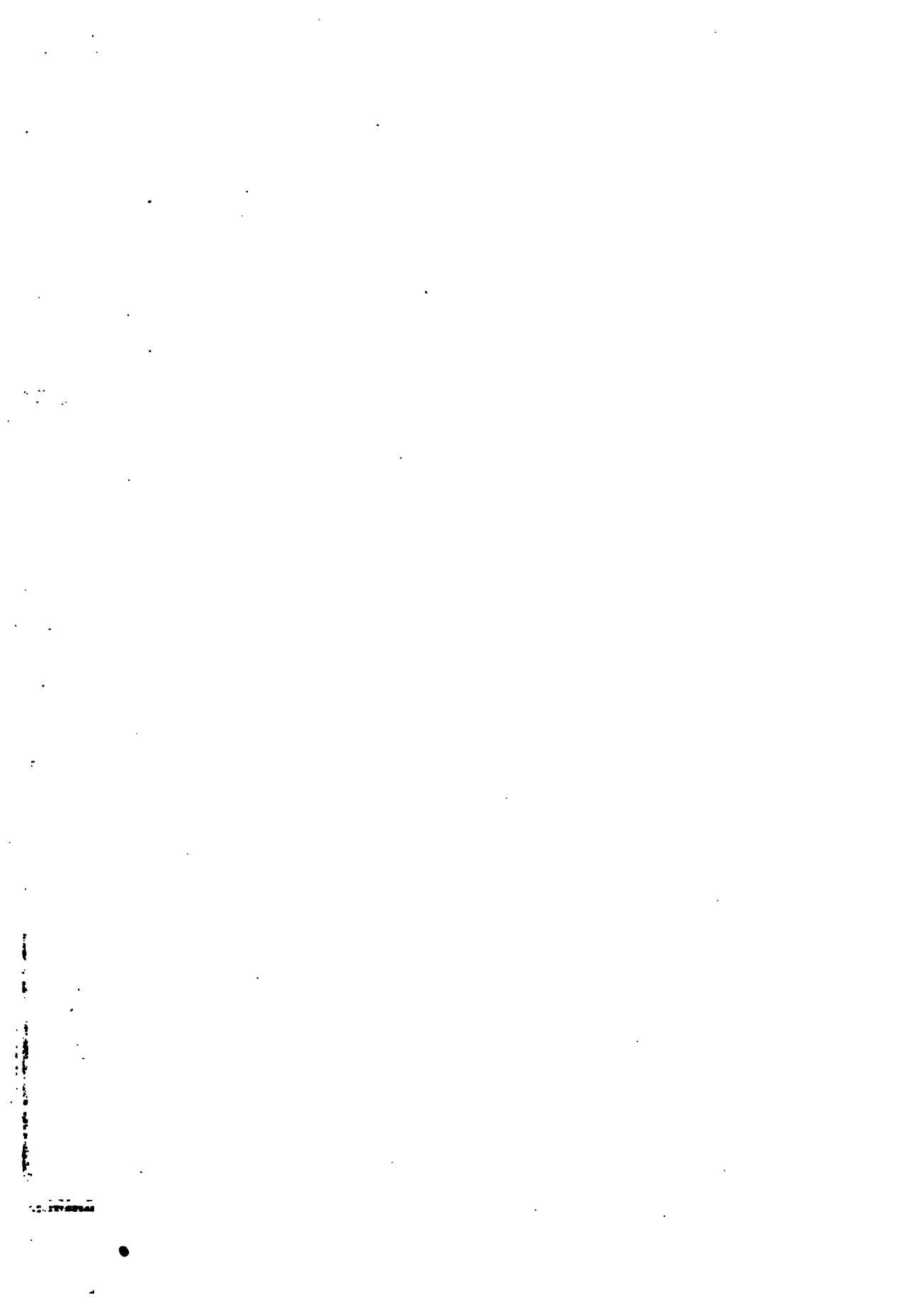


Fig. 30.

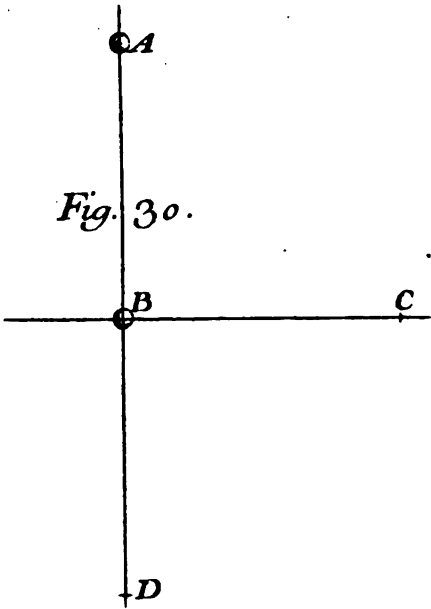


Fig. 31.

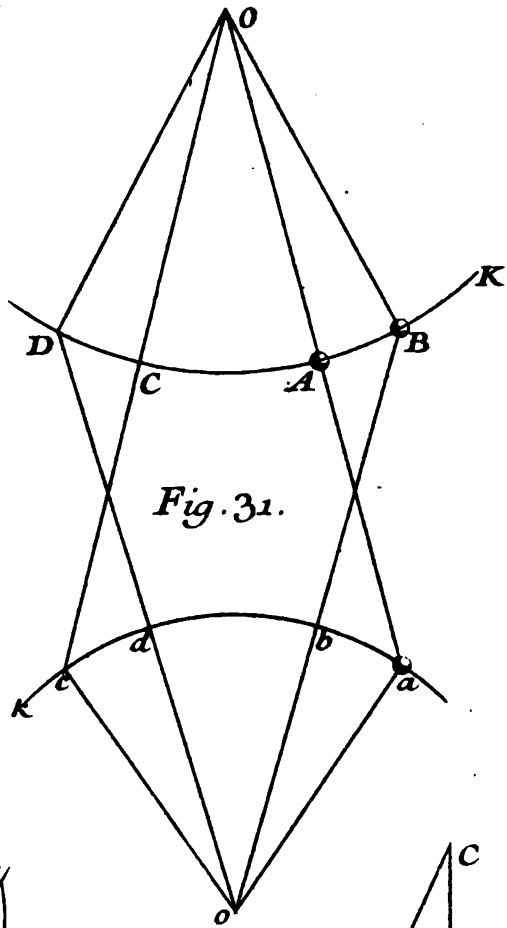


Fig. 33.

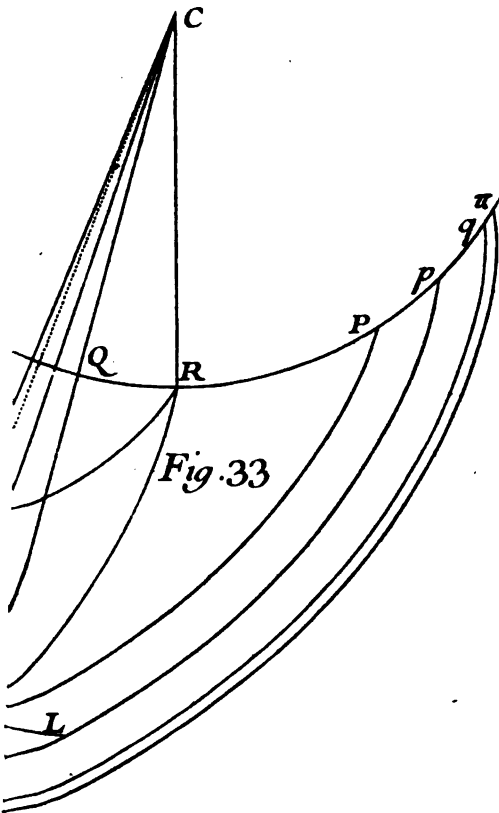
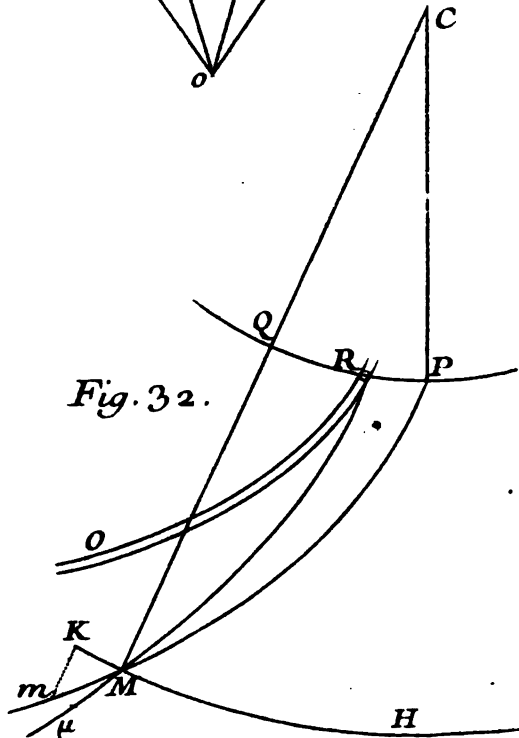
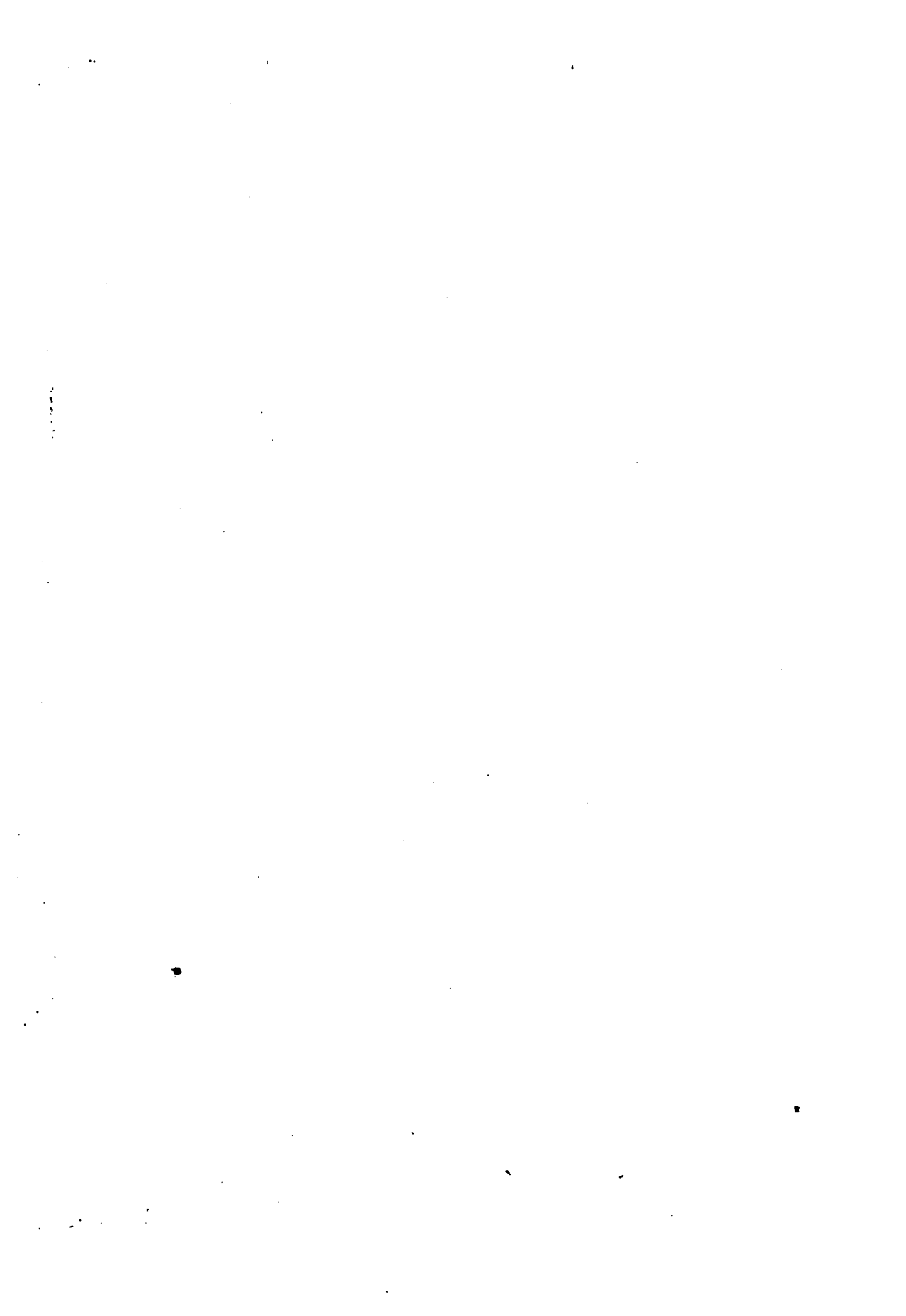


Fig. 32.





M O Y E N S

De volatiliser l'huile de Vitriol, de la faire paroître sous la forme d'une Huile essentielle, & de la réduire ensuite à son premier état.

Par M. G E O F F R O Y.

JE me suis proposé dans le travail dont je vais rendre compte, de prouver ce que j'ai déjà dit dans d'autres Mémoires, que les Huiles essentielles des Plantes ne sont autre chose qu'un mélange intime de matière sulfureuse, d'acide, de terre, dont la ténuité varie à l'infini, & d'une portion assez considérable de flegme. Il paroît très-vrai-semblable que c'est de la différente combinaison de ces premières matières que dépend cette variété si connue des odeurs, tant dans les fleurs que dans les autres parties des Plantes; c'est aussi la diversité des proportions des mêmes matières qui fait que dans les liqueurs odorantes les unes se mêlent à l'eau, comme les Esprits ardents, d'autres ne s'y mêlent jamais, telles que sont les Huiles essentielles, à moins qu'elles ne soient tellement décomposées, ou par l'art, ou par l'action de l'air, qu'elles ayent perdu le caractère qui les distinguoit de toute autre liqueur.

22 Décemb.
1742.

Dans la formation des Huiles essentielles le principe huileux domine, & tant qu'il est supérieur en quantité, l'eau ne peut agir sur ces liqueurs pour les décomposer. Si la proportion du flegme ou de l'acide, ou de tous les deux, est numériquement plus considérable que celle du principe huileux, l'eau s'y introduit, s'y unit & ne fait plus avec eux qu'une même liqueur, qui cessera d'être esprit ardent à mesure qu'augmentant de quantité elle divisera davantage les particules huileuses, qui, séparées les unes des autres par

G iij.

des intervalles aqueux d'une trop grande étendue, n'offriront plus au feu qu'on leur présentera, un aliment assez rapproché pour l'entretenir. Ces sortes de combinaisons sont opérées par la fermentation, car sans elle on ne peut obtenir d'esprits ardens, ce qui est assez connu de tous les Physiciens; & quoique les huiles essentielles, naturelles à certaines Plantes, soient toutes formées dans des capsules propres à les contenir, comme la portion que chaque capsule renferme, est un composé d'acide, de principe huileux, de terre & de flegme dans la proportion convenable à chaque gouttelette d'huile, il est naturel de conclurre que cette union intime de principes si différens n'a pu se faire aussi sans une fermentation précédente, opérée dans les couloirs des Plantes, & jusqu'à présent je ne crois pas qu'on ait révoqué en doute que la végétation ne soit une fermentation continuelle.

Pour rendre sensible par des expériences tout ce que je viens de dire, & former par art une huile essentielle que je pusse décomposer ensuite avec quelque facilité, j'ai employé l'huile de Vitriol & l'esprit de Vin. L'acide du Vitriol peut être considéré comme fixe si on le compare aux acides du Vinaigre, du Sel commun, même à celui du Salpêtre, puisqu'étant mêlé avec ceux-ci, il reste le dernier dans le vaisseau, & ne s'élève qu'à grand feu & après avoir chassé les autres devant lui. Ce mélange de l'acide du Vitriol & de l'esprit de Vin a déjà été l'objet du travail de plusieurs Chymistes: Paracelse, Vanhelmont, Conrad Gesner, Valerius Cordus, Hoffmann, Stahl, Pott, M.^{rs} du Hamel, Grosse & Hellot y ont cherché ou des remèdes, ou cette liqueur spiritueuse dont les effets singuliers sont détaillés dans nos Mémoires.

M. Pott qui a publié une Dissertation *De acido Vitrioli vinoso*, laquelle peut servir de Commentaire à ce que M. Hoffmann avoit dit avant lui dans ses Observations Physico-chymiques, de la liqueur anodine minérale, prend une partie d'huile de Vitriol assez concentrée pour brûler une paille qu'on y trempe, & l'unit à quatre parties d'esprit de Vin;

il observe de mettre l'esprit de Vin le premier au fond d'une grande cornue, & de verser dessus l'huile de Vitriol peu à peu & fort lentement, ce mélange s'échauffe considérablement, il s'en élève une vapeur agréable que M. Pott dit être nuisible à la poitrine; il laisse le tout en digestion pendant quelques jours, & ayant adapté un récipient à cette cornue, & bien luté les jointures, il en distille à une chaleur lente de bain-marie une liqueur spiritueuse, d'un goût & d'une odeur agréable; cette liqueur fait environ la moitié de ce qui peut monter à cette chaleur: elle est suivie d'une seconde plus odorante, mais plus sulfureuse, d'une troisième plus sulfureuse & plus aqueuse; enfin en continuant la distillation au même degré de chaleur, la matière commence à bouillonner, il monte un flegme d'une odeur de soufre suffocante & une huile claire qui le surnage; il a soin de séparer cette huile du flegme sulfureux, parce qu'elle se dissoudroit dans ce flegme pour peu qu'il contint de la première liqueur spiritueuse.

Il est nécessaire de séparer toutes ces liqueurs les unes des autres, si l'on veut que l'opération réussisse; il faut sur-tout être attentif à l'instant où les vapeurs ou fumées blanches commencent à paroître dans le haut de la cornue, parce qu'elles annoncent que la matière qui reste va se gonfler, & qu'elle passera par le col de la cornue, si l'on n'a pas le soin de diminuer subitement la chaleur du bain-marie. Je me suis cru obligé de rapporter ici cette opération de M. Pott, tant parce qu'il est le premier qui l'ait décrite avec quelque détail, que parce qu'il étoit nécessaire de la rapprocher de la mienne, afin qu'on vît les changemens que j'y ai faits.

Je choisiss l'huile de Vitriol noire la plus pesante, étant comparée à plusieurs autres en pareil volume, ou celle qui mêlée avec la moitié de son poids d'eau froide, s'échauffe le plus vite, & fait monter le Thermomètre le plus haut. J'ai mis dix livres de cette huile de Vitriol noire dans une cornue à un feu de réverbère très-doux, la première liqueur qui a monté, & que j'ai mise à part, n'étoit qu'un flegme

sans goût, la seconde avoit l'acidité d'un Vinaigre distillé fort foible; j'ai trouvé alors à l'extrémité du bec de la cornue une efflorescence saline très-blanche, qu'on doit regarder comme une matière étrangère à l'huile de Vitriol, & qui pourroit bien être quelque particule de verre mal vitrifié, que cet acide auroit dissoute, comme je l'ai déjà observé à l'occasion de quelques bouteilles imparfaites sur lesquelles j'ai donné un Mémoire il y a quelques années; la troisième liqueur que j'ai séparée, avoit le goût piquant d'un esprit de Vitriol; la quatrième, la cinquième & la sixième séparées de même & dans la même quantité que les précédentes, augmentoient d'acidité, & la dernière de ces trois pouvoit passer pour une huile de Vitriol très-forte: par conséquent ce qui restoit d'acide dans la cornue, où il avoit acquis une limpidité parfaite, étoit aussi concentré qu'il étoit possible de l'espérer.

Je ferai observer à cette occasion que je me suis assuré par plusieurs expériences, que jamais une huile de Vitriol noire ne s'éclaircira dans un vaisseau ouvert, tel qu'une cucurbite, quelque temps qu'on l'y fasse bouillir pour l'évaporer & la concentrer: si on la chauffe vivement dans un matras dont le col soit long & étroit, elle y prendra peu à peu une couleur d'ambre; mais elle ne deviendra jamais limpide comme de l'eau, que dans une cornue à laquelle on ait adapté un récipient. Par la fermeture exacte de ces deux vaisseaux on interdit tout passage aux atomes de poussière qui voltigent dans l'air, ceux qui étoient dans l'huile de Vitriol, & qui avoient contribué à la rendre noire, se consomment pendant la distillation, ou se convertissent avec l'acide en esprit sulfureux, & la liqueur reprenant son caractère d'acide pur, reste limpide comme de l'eau de roche, après avoir précipité une terre très-blanche, fort difficile à analyser, mais qu'on trouve toujours après la rectification de cet acide.

Ce qui m'est resté de cette huile de Vitriol rectifiée dans la cornue, pesoit 2 livres 1 once; un pèse-liqueur que j'en avois rempli avant qu'elle fût concentrée, pesoit 1 once 6 gro

6 gros 49 grains, il pesoit 2 onces 29 grains après sa concentration, & ce même pèse-liqueur rempli d'eau de Seine filtrée, ne pèse qu'une once 65 grains; ainsi l'eau commune est à cette liqueur comme 641 à 1171: enfin elle étoit si exactement concentrée, qu'elle consumoit ou brûloit une paille & plusieurs autres corps combustibles aussi-tôt qu'elle les touchoit; malgré cette concentration elle ne s'est point figée au froid de l'hiver dernier, quoiqu'une huile plus foible s'y soit réduite en glace. J'avois fait déjà il y a quelques années une semblable observation, d'où l'on pourroit conclurre qu'il faudroit une certaine portion de flegme dans cet acide pour que la gelée le convertît en glace; mais une opération rapportée par M. Hellot, & dont le produit existe encore, m'empêche d'en tirer cette conclusion absolue, puisque c'est une huile de Vitriol noire distillée par le feu le plus violent, d'un Vitriol qui avoit déjà rendu presque tout son acide; elle s'est congelée à mesure qu'elle distilloit, & mise dans un flacon exactement bouché, elle ne s'est point convertie en liqueur depuis quatre à cinq ans, hors pendant l'été que le quart ou environ de cette liqueur se liquéfie.

Toutes les fois que j'ai préparé la liqueur anodine minérale de M. Hoffmann, j'ai mis quatre parties d'esprit de Vin contre une de bonne huile de Vitriol; mais dans l'opération dont je parle présentement, mon dessein étoit de connoître tout ce que pourroit faire une huile de Vitriol aussi concentrée que celle dont je parle, étant jointe à l'esprit de Vin. J'en ai mêlé d'abord une livre avec 2 livres de vieil esprit de Vin fort huileux que je gardois depuis huit ans, & que je sçavois être tiré du marc des raisins; le mélange s'est échauffé, la première vapeur dont parle M. Pott s'est fait sentir; mais les gelées qui survinrent lorsque je voulois suivre cette opération avec grande attention, empêchant la lampe de brûler, je fus obligé de laisser le mélange en repos pendant un mois & demi, ne voulant pas substituer à ce feu ni le bain de sable ordinaire, ni le bain-marie, dont le degré de chaleur ne peut se déterminer si aisément: la gelée étant passée, je

Mem. 1742.

H

58 MEMOIRES DE L'ACADEMIE ROYALE

séparai par la chaleur d'un feu lumignon 1 livre 7 onces $\frac{1}{2}$ d'esprit aromatique légèrement sulfureux qui, après avoir été brûlé, a laissé un flegme laiteux & très-légèrement acide; j'ai continué la distillation à deux lumignons, puis à trois, & enfin à quatre, pour avoir l'huile qui se sépare du flegme, & je n'ai éteint la lampe que quand je me suis aperçu que la matière se gonfloit dans la cornue, & qu'elle passeroit incessamment par le col; je trouvai dans le récipient 3 onces 2 gros d'une huile fort claire, de couleur d'ambre, d'un goût assez agréable, d'une odeur fort aromatique & un peu sulfureuse: c'est cette huile essentielle qui sera examinée dans la suite de ce Mémoire.

Le flegme qui surnaguoit cette huile étoit légèrement acide, il avoit une odeur aromatique, mais sulfureuse & pénétrante, il pesoit 2 onces 7 gros: enfin la masse noire encore liquide qui restoit dans la cornue, pesoit 1 livre 2 onces 3 gros; ainsi il ne s'est rien perdu de mes trois livres de mélange, quoique la distillation ait duré un mois, jour & nuit sans discontinuer, mais les jointures des vaisseaux étoient formées très-exactement. J'aurois pu en versant du nouvel esprit de Vin sur la masse noire restée dans la cornue, retirer encore un peu d'huile essentielle outre l'esprit aromatique & le flegme sulfureux, mais cette masse me paroissoit déjà si disposée à se gonfler, & le principe sulfureux si raréfié, que j'aurois risqué de faire crever mes vaisseaux qui étoient de cryстал d'Angleterre, & ajustez avec soin pour des opérations exactes, ainsi je me suis déterminé à répéter l'opération d'une autre manière. Au lieu de mettre d'abord l'esprit de Vin dans ma cornue, comme les Chymistes que j'ai cités le recommandent, j'y ai mis ma seconde livre d'huile de Vitriol brûlante, puis en introduisant le long tube d'un entonnoir fait exprès jusqu'à la surface de cette liqueur acide, j'ai versé dessus peu à peu 2 livres de l'esprit de Vin huileux dont j'ai parlé, il y faisoit un bruit peu différent de celui d'un fer chaud qu'on trempe dans l'eau. Par cette précaution il n'y a eu que la superficie de l'huile de Vitriol qui se soit échauffée,

Il s'en est élevé quelques légères vapeurs blanches, mais elles ont cessé aussi-tôt que tout le disque de la superficie de l'huile a été couvert d'une lame d'esprit de Vin : cependant comme je craignois une explosion telle qu'elle m'est arrivée une fois au bout de vingt-quatre heures dans un mélange d'esprit de Sel & d'esprit de Vin qui creva tous les vaisseaux, je n'ai mis ce premier jour que la moitié de mes 2 livres d'esprit de Vin, je n'ai donné aucun mouvement aux vaisseaux, pour ne pas confondre mes deux liqueurs qui se tenoient séparées, & la cornue étant restée dans une position commune, j'ai observé que l'huile de Vitriol, de claire & sans couleur qu'elle étoit, a passé successivement en s'unissant à l'esprit de Vin, par différentes nuances de jaune jusqu'à canelle, & que le total a pris l'odeur du vin de Canarie. Au bout de vingt-quatre heures, j'ai fait couler avec le même entonnoir la seconde livre d'esprit de Vin : il ne s'est point excité de chaleur sensible, parce que l'esprit de Vin en coulant ainsi lentement, ne touchoit qu'à de l'esprit de Vin, l'huile de Vitriol restoit au fond sans recevoir de mouvement sensible par cette chute, & elle n'a paru s'être confondue avec cet esprit ardent que vers le onzième jour ; alors il s'étoit précipité une poudre blanche au fond de la cornue : j'ai agité le mélange, qui ne s'est échauffé que très-médiocrement, il ne s'en est élevé aucune vapeur ; j'ai placé la cornue dans le bain de sable du fourneau de lampe, & j'y ai adapté un récipient luté exactement ; j'ai laissé cette liqueur en digestion à froid pendant quinze autres jours, & le seizième, j'ai allumé dessous un lumignon composé de 24 fils de coton des plus fins ; j'ai eu au bout de quarante-huit heures de ce feu non discontinué, 4 onces d'esprit de Vin légèrement aromatisé, ce qui m'a déterminé à le reverser dans la cornue, où je l'ai laissé digérer encore quelques jours ; ensuite j'ai allumé tantôt un lumignon & tantôt deux, selon que l'odeur qui se répandoit dans mon laboratoire étoit plus ou moins forte ; au sixième jour de la distillation, observant des vénules hautes dans la cornue, j'ai séparé ce qui étoit passé dans

le récipient, où j'ai trouvé environ 25 onces d'une liqueur limpide, d'une odeur douce aromatique, & nullement sulfureuse.

Ayant reluté les vaisseaux j'ai continué le feu à deux & à trois lumignons, j'ai retiré une seconde liqueur qui, quoique fort aqueuse, n'avoit encore rien de sulfureux; je l'ai séparée, elle a été suivie d'une autre liqueur sur laquelle surnageoit une huile essentielle de couleur légèrement verdâtre, mais en petite quantité; je l'ai aussi séparée, & augmentant le feu jusqu'à quatre lumignons, j'ai eu dans le récipient beaucoup de flegme légèrement acide, mais d'un sulfureux fort pénétrant, & quoique ces dernières opérations aient duré depuis le 26 Août jusqu'au 8 Septembre, je n'ai plus eu que très-peu d'huile & de liqueur sulfureuse.

Dans la première expérience faite selon la méthode des Chymistes que j'ai citez, j'ai versé l'huile de Vitriol sur l'esprit de Vin, & j'ai brouillé sur le champ les deux liqueurs; à la fin de la distillation la matière résineuse qui se formoit, se raréfioit tellement, qu'à quatre lumignons il étoit impossible de l'empêcher d'enfiler le col de la cornue. Dans la seconde expérience l'esprit de Vin a été versé sur l'huile de Vitriol, l'union des deux liqueurs s'est faite d'elle-même: par la distillation j'ai eu un peu plus d'esprit aromatique, la masse noire & résineuse est restée beaucoup plus traitable, & j'aurois pu au même feu de quatre lumignons la réduire presque à siccité; mais je voulois sçavoir combien d'esprit de Vin cette seule livre d'huile de Vitriol pourroit convertir en esprit aromatique: ainsi sans chercher à avoir toute l'huile essentielle que ce mélange pouvoit me donner encore, je fis couler par l'entonnoir à long tube, comme j'avois fait la première fois, une livre de mon esprit huileux; l'huile de Vitriol devenue très-noire par le mélange précédent, s'échauffa vivement à la surface, marque qu'elle étoit encore très-acide. Je relutai les vaisseaux sans agiter les liqueurs, & je les laissai digérer à froid pendant huit jours, au bout desquels je rallumai un seul lumignon; après vingt-cinq jours

de distillation je n'ai eu que 9 onces 2 gros d'esprit très-aromatique, ayant une odeur très-légèrement sulfureuse: pendant douze autres jours le feu fut de deux lumignons, & je retirai du récipient 2 onces $\frac{1}{2}$ d'huile essentielle surnageant une liqueur sulfureuse; ensuite je remis dans la cornue une autre livre d'esprit de Vin, c'étoit la quatrième: j'agitai le mélange pour bien dissoudre la résine adhérente aux parois du vaisseau, je distillai à un seul lumignon, & au bout de vingt-quatre heures j'eus 4 onces d'un esprit très-aromatique; ce qui prouve qu'il y avoit dans le résidu de la cornue beaucoup d'huile essentielle déjà formée, & dont l'esprit de Vin se chargea fort vite; je n'aurois pu la retirer sans le secours de l'esprit de Vin que par une distillation continuée: pendant cinq autres jours, je retirai encore de la même opération 11 onces 2 gros du même esprit aromatique.

Comme j'avois rassemblé assez d'huile essentielle pour les expériences que je projetois, je ne pensai plus à la retirer séparée de toute autre liqueur, & il m'étoit démontré par ce que j'observois à chaque opération, qu'une livre d'esprit de Vin enlevoit en s'aromatisant, l'huile formée par l'union de l'esprit de Vin précédent avec l'huile de Vitriol¹⁰¹, tant qu'elle restoit suffisamment acide; ainsi je supprimerai le détail des distillations que j'ai faites sur une même livre d'huile de Vitriol, il suffira qu'on sçache que livre à livre, j'y ai fait passer 20 livres d'esprit de Vin en variant le temps des digestions & la force du feu. Ce travail sert à prouver que 16 onces d'huile de Vitriol suffisent pour séparer l'huile essentielle de 320 onces d'esprit de Vin en s'unissant avec elle, comme la suite de ce Mémoire le démontrera: la masse qui restoit dans la cornue étoit encore acide, elle auroit pu par conséquent aromatiser encore quelques livres d'esprit de Vin, mais il auroit fallu des digestions trop longues, & il y avoit déjà plus d'un an que je suivois ces opérations; ainsi après avoir retiré ce qui pouvoit provenir de l'addition de la vingtième livre d'esprit de Vin, j'ai distillé jusqu'à ce que toute la liqueur fût réduite en

consistance d'un sirop très-cuit qui avoit à peu près l'odeur de l'Elixir de propriété, mais un peu sulfureux & acide; elle pesoit en cet état 1 livre 7 onces 7 grains. Donc comme l'huile de Vitriol a perdu beaucoup de son acide dans les dix-neuf opérations dont je viens de parler, il faut que ce qui en remplace le poids & qui l'augmente, ait été pris tant du flegme que des parties salines & terreuses de l'esprit de Vin. Si j'avois tenté de réduire à siccité cette matière sirupeuse, j'aurois eu un bitume, & en la poussant à feu nu j'en aurois retiré un acide sulfureux & un soufre sublimé en fleurs; mais comme cette dernière partie de l'opération a été faite il y a quatre ans par M. Hellot, & que vers la fin les vaisseaux & le fourneau sautoient en l'air, je n'ai pas cru qu'il fût nécessaire de la répéter.

Si dans ces sortes d'opérations on a en vûe d'obtenir par la distillation beaucoup d'huile aromatique ou essentielle, ma méthode n'est pas à négliger, puisqu'en couvrant d'esprit de Vin la surface de l'huile de Vitriol, il ne se perd point des vapeurs blanches comme lorsqu'on met l'huile de Vitriol sur l'esprit de Vin; ces deux liqueurs fermentent ensemble d'une manière si insensible qu'à peine s'en aperçoit-on, & il est à présumer que leur union s'en fait d'autant plus exactement. Il faut aussi que l'huile de Vitriol soit extrêmement concentrée & que l'esprit de Vin soit le plus huileux qu'il est possible de le trouver, 3 livres de cet esprit ainsi choisi, & une livre d'huile de Vitriol concentrée jusqu'à la pesanteur que j'ai indiquée, fourniront une plus grande quantité d'huile essentielle que toute autre proportion; cette huile a, comme toutes les huiles essentielles, une volatilité assez marquée quand on la distille avec l'eau. Comme elle se s'altère & change d'odeur, ceux qui ont déjà fait ces sortes d'opérations ont remarqué que si cette huile séjournoit quelques heures dans l'esprit aromatique qui passe avant elle, ou dans quelque autre liqueur spiritueuse, elle s'y dissout & y disparaît; c'est le propre des huiles essentielles; elle s'évanouit aussi si elle reste quelque temps dans le flegme sulfureux qui monte avec elle,

elle change de couleur avec le temps dans le flacon où on l'a mise, quelque bien bouché qu'il soit, & en changeant de couleur elle prend insensiblement une odeur volatile de soufre qu'elle n'avoit pas d'abord. Si le flacon qui contient cette huile n'en est pas entièrement rempli, on observera une espèce de sel volatil qui s'attache aux parois de ce vaisseau; on reconnoît aussi cette concrétion saline en ce que le bouchon de verre se colle si fort au flacon qu'il est impossible de le détacher sans l'humecter avec de l'eau, & aussi-tôt qu'elle a dissout le sel, on voit le bouchon s'élever de lui-même & quelquefois sauter, chassé par l'air qui s'est raréfié dans le vaisseau.

L'odeur sulfureuse que cette huile contracte avec le temps, ne s'efface pas entièrement par les lotions dans l'eau, puisqu'elle vient de l'acide sulfureux qu'elle contient; mais pour la rétablir dans sa première odeur aromatique, je la mets dans un flacon suffisamment grand pour qu'elle ne le remplisse qu'à moitié, & j'y suspends de petites languettes de coton imbibées d'huile de Tartre par défaillance, je rebouche le flacon, & je retire ces languettes au bout de 12 heures; celles se trouvent durcies, sèches, chargées & hérissées d'un sel moyen sulfureux très-blanc, composé de l'alkali fixe du Tartre & de l'acide sulfureux volatil qui s'élevoit de l'huile & qui circuloit dans la bouteille: ce moyen de rectification est emprunté du procédé que M. Stahl a donné pour fixer la vapeur subtile du Soufre que l'on brûle sous la cloche.

J'ai versé de l'huile de Tartre par défaillance sur cette huile essentielle pour absorber tout l'acide qu'elle contient, il s'est fait dans le mélange une violente fermentation, & d'huile s'est perdue dans la masse saline concrète restée après la fermentation; il n'a résulté de ce mélange qu'un sel moyen semblable à celui qui provient de la rectification de l'esprit aromatique dont je parlerai avant que de finir ce Mémoire.

Lorsque j'ai tenté de rectifier cette huile seulement par les lotions, l'acide qu'elle contient s'unissoit avec l'eau, & mon huile diminuoit à chaque lotion; c'est ce qui me fit

prendre le parti d'employer les languettes de coton dont j'ai parlé.

Enfin ce qui m'a le mieux réussi pour cette rectification, a été l'eau de Chaux, je m'en étois servi autrefois avantageusement pour rectifier de l'huile de Thim; j'ai donc employé 5 onces de cette eau alkaline pour chaque gros d'huile essentielle, j'ai distillé le tout au bain de sable dans une cucurbite à fond plat, & que j'avois un peu inclinée pour faciliter l'écoulement par le bec du chapiteau; à la fin de la distillation l'eau de Chaux ayant absorbé l'acide, il n'a monté qu'une très-petite quantité d'huile d'un blanc opaque & un peu épaisse: une partie du fond de la cucurbite étant restée presque à sec, étoit chargée de petites houppes soyeuses, espèce de *Gyps* formé de l'union de la terre de l'eau de Chaux à une partie de l'acide. Cette rectification de l'huile est en même temps son analyse; car le peu qui s'en élève, & qui ne va qu'à 12 grains de 3 gros mis en expérience, étant dégagé autant qu'il le peut être de tout son acide étranger, est très-doux, d'un goût aromatique agréable & qui tient de l'ambre gris; une partie de l'acide du Vitriol s'unit, comme je l'ai dit, à la terre de la Chaux, le surplus se retrouve au fond de la cucurbite en huile de Vitriol fort acide, noire & un peu bitumineuse, parce qu'elle a retenu une petite portion de l'huile: ainsi l'huile de Vitriol qu'une très-petite portion de la véritable huile essentielle du Vin avoit pu masquer jusqu'au point de lui donner presque tous les caractères des huiles essentielles des Plantes, reparoit par cette opération dans son premier état, c'est ce que j'avois promis par le titre de ce Mémoire.

Mais il y a encore un moyen plus court de dégager dans l'instant de cette espèce d'huile essentielle la véritable essence du Vin qu'elle contient: je prends de l'huile de Vitriol la plus concentrée, j'en verse quelques gouttes sur l'huile essentielle composée, aussi-tôt les deux acides se joignent, parce que le plus concentré saisit avidement le plus aqueux, & l'on voit à la vûe simple, & encore mieux avec une loupe,

les

Les filets des deux liqueurs acides qui se joignent, & les globules transparens d'une liqueur claire & blanche, qui montent en file pour se rassembler & former des gouttes à la surface des deux acides.

Par toutes ces expériences il reste pour très-constant que l'espèce d'huile essentielle que fournit un mélange d'huile de Vitriol & d'esprit de Vin, est composée d'environ quatre parties de véritable essence de Vin, & de dix-sept parties d'acide vitriolique aqueux; ainsi on pourroit l'appeller, comme les premiers Chymistes qui en ont exalté les propriétés, *huile douce de Vitriol*, puisqu'elle est composée de son acide pour la plus grande partie, puisque lorsqu'elle est nouvelle elle est aromatique & agréable, malgré la grande quantité d'acide qu'elle contient, puisqu'elle s'enflamme, qu'elle se dissout dans l'esprit de Vin, & que quand il en est chargé il blanchit l'eau, comme s'il avoit absorbé l'huile essentielle de quelque Plante, enfin parce qu'elle ne se mêle que difficilement à l'eau; mais quand on l'aura rectifiée & dégagée de son acide par quelques-uns des moyens indiqués ci-dessus, on ne sera plus de l'huile douce de Vitriol, mais une véritable huile essentielle du Vin.

A l'égard de l'opération qui la fournit, je ferai observer que lorsqu'on voudra avoir une plus grande quantité de cette huile douce de Vitriol, il faudra, après avoir séparé l'esprit aromatique, pousser ensuite le feu un peu plus vivement, & le continuer long-temps au même degré.

Pour avoir aussi l'esprit aromatique le moins chargé d'acide qu'il soit possible, il faut faire digérer très-long-temps le mélange de l'huile de Vitriol & de l'esprit de Vin, & le distiller très-lentement, sans quoi l'on n'auroit qu'un esprit de Rabel.

On a vu par les expériences que j'ai rapportées, que cet esprit ne distille aromatisé que parce qu'il a emporté avec lui une portion de l'huile douce de Vitriol qui s'est formée pendant la digestion des deux liqueurs; j'ai voulu savoir le plus exactement qu'il est possible de le faire par comparaison;

combien il lui falloit de cette huile pour être aromatisé : pour cela j'ai pesé 4 onces d'esprit de Vin rectifié, on connoît assez l'odeur naturelle de cet esprit ardent, celle qui lui est propre, & qu'on peut comparer comme moi pendant qu'il s'exhale, à l'odeur qu'on sent aux environs d'une chambre où l'on conserve des fruits pendant l'hiver; j'ai versé sur cet esprit de Vin de l'huile douce de Vitriol goutte à goutte, & il en a fallu 44 grains pour faire disparaître cette odeur naturelle & pour lui faire prendre celle de l'esprit aromatique; cette quantité de 44 grains sur 4 onces d'esprit de Vin est une dose beaucoup plus forte que celle qu'on emploie ordinairement avec d'autres huiles essentielles, puisqu'on ne met de celles-ci qu'un gros ou un gros & demi sur chaque livre de cet esprit, ce qui varie cependant selon qu'il est plus ou moins rectifié : or comme j'ai retiré de mes 20 livres d'esprit de Vin, environ 19 livres $\frac{1}{2}$ d'esprit aromatique, & que ce ne peut être qu'à l'huile du Vin développée par l'acide du Vitriol qu'on peut attribuer l'odeur qui l'aromatise, puisque l'huile de Vitriol n'a point d'odeur par elle-même, il a fallu que pendant les dix-neuf opérations il se formât & se séparât du mélange au moins 5 onces de cette huile douce pour aromatiser tout mon esprit distillé, ce qui, joint aux 2 onces $\frac{1}{2}$ d'huile douce que j'en ai séparées après les premières distillations de cet esprit, fait la quantité de 7 onces $\frac{1}{2}$ de cette huile essentielle composée, qui se sont formées du mélange successif de 20 livres d'esprit de Vin avec une seule livre d'huile de Vitriol, sans compter ce qui a pu s'en perdre pendant tout le temps qu'ont duré les digestions & les distillations.

Comme la matière épaisse qui reste dans la cornue après les dix-neuf distillations achevées, n'a plus qu'une foible acidité, il faut donc que l'acide qu'elle n'a plus, ait été volatilisé, & qu'il ait passé avec toutes les liqueurs que les distillations fournissent.

On a déjà vu par l'analyse de l'huile douce, qu'il lui est uni en assez grande quantité : la rectification de l'esprit

aromatique sur le sel de Tartre prouve aussi que cet esprit non rectifié contient beaucoup de cet acide.

Il faut répéter cette rectification autant de fois qu'il est nécessaire pour qu'il soit parfaitement dépouillé d'acide, & que le sel de Tartre soit employé bien sec, afin qu'il se charge du flegme sur-abondant, & qu'il absorbe tout l'acide: la rectification se doit faire au même feu de lampe, ou dans un bain-marie très-doux, ne retirer que les trois quarts de ce qu'on a mis d'esprit, & abandonner l'autre quart; on aura par ce moyen une liqueur spiritueuse qui aura les propriétés que M. Hoffmann lui attribue, & principalement une vertu anodine capable de calmer l'irritation des nerfs.

Si l'on retire le sel de Tartre qu'on a employé dans cette rectification, on verra que ce n'est plus un sel alkali pur, il crystallise comme un sel moyen gréné qui tient de l'alkali plus que de l'acide, & qui ressemble assez, quant à sa forme, au sel qui se régénère dans le savon de Tartre. Il est prouvé par son changement, que l'acide vitriolique s'y est uni, & que par conséquent l'esprit aromatique en contenoit; mais cet esprit ainsi rectifié n'est pas dénué de tout acide par cette seule opération, si on vouloit l'en dépouiller entièrement il perdrait trop de sa partie huileuse qui se déposeroit avec l'acide sur le sel de Tartre, c'est pourquoi je crois qu'il convient d'en faire la rectification lentement & à plusieurs reprises.



O B S E R V A T I O N D'UNE COMETE

*Qui a paru au commencement du mois de Mars de cette
année 1742, & que l'on voit encore dans le Ciel.*

Par M. CASSINI.

4 Avril
1742.

LE 2 Mars de cette année, le Ciel qui avoit été couvert pendant toute la nuit s'étant éclairci, M. Grant qui s'applique avec beaucoup de zèle & d'affiduité aux observations Astronomiques, découvrit à 4 heures $\frac{1}{2}$ du matin une Comète dans la Constellation d'Antinoüs, dont il nous avertit sur le champ.

Elle paroissoit à la vûe simple plus grande qu'aucune des Etoiles qui étoient alors sur l'horizon, mais d'une lumière beaucoup moins vive; elle avoit une queue dirigée au Sud-ouest qui s'étendoit à la distance de 4 ou 5 degrés vers l'étoile α de la queue du Serpent, & elle formoit avec les étoiles λ & i du pied d'Antinoüs un triangle rectangle, dont l'angle droit étoit à l'étoile λ , la distance entre la Comète & cette étoile étant à celle qui est entre ces deux étoiles, à peu-près comme 3 à 2.

Après avoir fait la configuration de la Comète à l'égard des étoiles qui en étoient voisines, nous l'observâmes avec une lunette de 8 pieds, & elle nous parut au moins de la grandeur de Jupiter, en forme d'une grosse étoile nébuleuse qui avoit au milieu un noyau plus lumineux.

Le Ciel qui se couvrit peu de temps après, ne nous permit pas de déterminer avec plus de précision sa situation dans le Ciel, que nous avons trouvé être à 4 heures $\frac{3}{4}$ du matin, à $12^d 38'$ du Capricorne, avec une latitude septentrionale de $19^d 29' 0''$, son ascension droite étant de $281^d 55'$, & sa déclinaison de $3^d 28'$ vers le Midi.

comparant à diverses étoiles de la Flèche, du Cygne & de la Lyre, dont la situation étoit connue : son mouvement en déclinaison qui avoit paru s'accélérer depuis qu'on avoit commencé à l'apercevoir, fut déterminé entre le 6 & le 7 de Mars, de $5^d\ 57'$, à peu-près de la même quantité que depuis le 7 jusqu'au 8, qui est le plus grand qu'on y ait observé; ce qui faisoit juger qu'elle étoit alors plus près de la Terre que dans tout autre endroit de son orbe. Aussi sa queue paroissoit avoir ces jours-là 9 degrés de longueur, ce qui, pour en donner une idée sensible, est la dixième partie de la distance de l'horizon au Zénith, ou la quarantième partie de tout le tour de notre horizon; cette queue ne se terminoit pas en pointe, mais elle alloit un peu en s'élargissant vers l'extrémité, où elle se perdoit insensiblement.

Son mouvement apparent parut ensuite se ralentir à peu-près dans la même proportion qu'il avoit augmenté. Nous commencions à l'observer le matin vers les 3 heures jusqu'à ce que le jour nous la dérobat à la vue, afin de tâcher de découvrir si elle avoit quelque Parallaxe qui nous pût faire connoître sa distance à la Terre; mais comme l'on ne pouvoit pas l'observer un temps suffisant pour que cette Parallaxe fût sensible, à moins que la Comète ne fût fort près de la Terre, nous reconnûmes seulement qu'elle étoit beaucoup plus éloignée de nous que la Lune.

Nous eûmes les jours suivans une occasion plus favorable pour cette recherche: la Comète avoit eu depuis le 2 jusqu'au 10 Mars un mouvement en déclinaison de plus de 47 degrés, plus grand que celui du Soleil depuis le solstice d'hiver jusqu'au solstice d'été, ce qui avoit tellement avancé son lever d'un jour à l'autre, qu'elle ne se couchoit plus, de même que toutes les étoiles qui ne sont éloignées du Pôle que de $48^d\ 50'$, qui est sa hauteur sur l'horizon de Paris; ce qui donnoit le moyen de l'observer depuis le soir après le coucher du Soleil, jusqu'au lendemain à la pointe du jour. Nous profitâmes de cette occasion pour essayer de déterminer sa Parallaxe, que l'on sçait être la plus grande

lorsque les Astres sont à l'horizon, & diminuer à mesure qu'ils s'approchent du Zénith, où elle cesse entièrement, & nous observâmes la Comète depuis le 9 Mars à 10 heures du soir jusqu'à 5 heures du matin, & depuis le 10 à 8 heures du soir jusqu'au lendemain matin à 5 heures, dans un intervalle de plus de 9 heures.

Pour faire usage de ces observations nous avons supposé la situation des étoiles auxquelles nous avons comparé la Comète, telles qu'elles sont marquées dans le Catalogue de Flamsteed, qui est le meilleur de ceux qui ont été données jusqu'à présent au public; mais comme nous avons été obligés d'employer dans une même nuit différentes étoiles, à cause que la Comète changeoit sensiblement de déclinaison d'une heure à l'autre, & que cette recherche demande qu'on soit assuré de la position exacte de ces étoiles, nous ne pouvons décider rien de positif sur la Parallaxe, jusqu'à ce que nous ayons vérifié leur situation.

Nous continuâmes nos observations par un temps serein jusqu'au 13 Mars, en comparant la Comète non seulement à diverses Étoiles fixes, mais aussi en l'observant à son passage par le Méridien du côté du Nord dans la partie inférieure du cercle qu'elle décrivait autour du Pole par son mouvement journalier, ce qui arrivoit sur les 8 heures du soir.

Sa déclinaison septentrionale étoit déjà de $58^{\circ} 40'$, & elle ne parcouroit plus que 4 à 5 degrés par jour, ce qui faisoit voir qu'elle s'éloignoit de nous; aussi paroissoit-elle diminuer de grandeur & de clarté, & sa queue ne s'étendoit qu'à la distance de 4 ou 5 degrés.

Le Ciel fut ensuite couvert pendant cinq jours jusqu'au 18, que je profitai des vacances de l'Académie pour aller avec M. Maraldi continuer nos observations à Thury, pendant que mon fils resteroit avec M. Grant à Paris, pour y en faire de correspondantes.

C'est une précaution que nous avons déjà prise dans des observations importantes, telles que la dernière Éclipse de Mercure dans le Soleil, de 1736; car comme le Ciel n'est

pas également serein de part & d'autre, on peut suppléer dans un de ces lieux aux observations que le temps ne permet pas de faire dans l'autre, & on en a une suite plus complète.

L'ascension droite de la Comète fut trouvée le 19 Mars à $10^h 53'$ du soir, de $307^d 33' 42''$, & sa déclinaison de $76^d 40' 50''$, ayant parcouru en 6 jours 2 heur. 47 minut. $15^d 55'$ en ascension droite, & $17^d 51'$ en déclinaison; sa longitude étoit à $17^d 27' 20''$ du Taureau, au lieu qu'on l'avoit trouvée le 13 Mars à $1^d 57' 55''$ des Poissons, ce qui donne son mouvement en longitude dans cet intervalle, de $2^h 15^d 30'$, d'où il suit qu'elle avoit passé entre le 15 & le 16 de Mars par la Conjonction avec le Soleil, qui étoit alors au 25^{me} degré des Poissons.

La clarté de la Lune qui approchoit de son plein avoit fait disparaître presque entièrement la queue de la Comète, mais on voyoit fort distinctement sa tête qui paroissoit toujours à la lunette en forme d'une étoile nébuleuse avec un noyau lumineux au dedans.

Bien loin que la clarté de la Lune empêchât la précision de nos observations, elle ne servit qu'à l'augmenter, en éclairant beaucoup mieux que l'on ne peut faire par le secours de la lumière, les fils ou réticules de la lunette.

Nous continuâmes d'observer la Comète les jours suivans par un temps fort serein; le 26 Mars elle n'étoit plus éloignée du Pole que de $5^d 40'$, son ascension droite étant de $10^d 3' 0''$; celle du Soleil étoit alors de $5^d 39' 0''$, de sorte qu'elle avoit passé entre le 25 & le 26 Mars par la Conjonction en ascension droite avec le Soleil.

C'est en cet endroit du Ciel où elle s'est trouvée le plus près du Pole, après quoi sa déclinaison a diminué, & elle s'est rapprochée de l'Equateur, en faisant le même effet que le Soleil, dont la déclinaison augmente à mesure qu'il s'approche du solstice d'été, & diminue ensuite jusqu'au solstice d'hiver.

Pendant que la déclinaison de la Comète diminuoit, son ascension droite augmentoit sensiblement d'un jour à l'autre,

car

car du 25 au 26 Mars elle avoit parcouru près de 15 degrés dans l'intervalle d'un jour. Ce n'est pas que son mouvement apparent eût accéléré, tout au contraire il alloit en diminuant, mais cela provenoit de ce que le cercle qu'elle décrivait par son mouvement journalier, sur lequel on compte l'ascension droite, étoit fort petit, de même que chaque degré de ce cercle, dont dix n'occupoient qu'un degré d'un grand cercle. Cette circonstance rendoit la détermination de son ascension droite moins exacte, parce que son mouvement apparent n'étoit pas sensible dans l'espace de plusieurs secondes, mais cela n'empêchoit pas que sa situation réduite à un grand cercle de la Sphère, n'eût le même degré de précision que dans les observations précédentes.

Le 28 à 1 heure après minuit sa déclinaison parut être diminuée de 12 minutes, sa queue quoique plus foible & plus étroite que les jours précédens, ne laissoit pas encore de s'étendre jusqu'auprès de l'Etoile polaire qui en étoit éloignée de 4 degrés. On a ensuite continué de la voir sans interruption jusqu'au 3 Avril au soir; elle paroissoit à la vue simple comme une étoile de la 6.^{me} ou 7.^{me} grandeur, sans aucune queue sensible, & on auroit eu peine à la distinguer des autres étoiles qui l'environnoient, si l'on n'avoit pas su l'endroit du Ciel où elle devoit se trouver. Son mouvement s'étoit si fort ralenti, qu'il n'avoit été tout au plus que d'un degré dans l'espace de 24 heures, au lieu que vers son Périgée il avoit été observé de près de 5 degrés.

Son ascension droite fut déterminée ce jour-là à $3^h 22'$ du matin, de $62^d 36'$, & sa déclinaison de $81^d 49' 8''$, s'étant éloignée depuis le 26 Mars, terme de sa plus grande déclinaison, jusqu'au 3 Avril, de $2^d 31'$ du Pole septentrional; elle étoit alors à $22^d 54'$ des Gémeaux, de sorte qu'elle avoit parcouru depuis le 2 Mars jusqu'au 3 Avril, dans l'espace de 32 jours, $5^h 10^d 16'$ en longitude.

A l'égard de la quantité du mouvement apparent de la Comète sur son orbe, il a été dans ce même intervalle de temps, de 100 degrés d'un grand cercle.

Mém. 1742.

K

Si l'on considère présentement le cours de cette Comète par rapport à la Terre, on trouve qu'il étoit dirigé du Midi vers le Nord avec un mouvement fort lent de l'Occident vers l'Orient suivant la suite des Signes, ce qui nous fit juger, comme il est arrivé effectivement, qu'elle devoit passer un peu à l'occident du Pole.

Elle étoit le 2 Mars à 5 heures du matin plus méridionale que l'Equateur, de $3^d\ 28'$, & le 5 Mars à la même heure elle étoit plus septentrionale de $12^d\ 0'$; d'où il suit qu'elle avoit passé par le plan de l'Equateur le 2 Mars sur les 9 heures du soir.

On trouve aussi par la direction de son mouvement, que son Nœud ascendant vu de la Terre étoit au 9^e degré du Capricorne, où elle a traversé le plan de l'Ecliptique.

Cette détermination est au moins aussi exacte que celle des Nœuds des autres Planètes; car comme la Comète a coupé ce plan avec une direction presque perpendiculaire, on peut déterminer son intersection avec plus d'évidence que celle des Planètes dont les orbites sont moins inclinées, & où une erreur de quelques minutes dans la latitude en cause une considérable dans la détermination de leur Nœud.

A l'égard de son inclinaison au plan de l'Ecliptique, on trouve qu'elle a dû être de $79^d\ 58'$, & toutes les observations que j'ai examinées ne s'en éloignent pas plus de 3 à 4 minutes de part & d'autre; ce qui prouve que cette Comète vue de la Terre a décrit un grand cercle dans le Ciel sans s'en écarter que de peu de minutes.

Pour déterminer la distance à la Terre, nous avons d'abord choisi les observations du 5, du 7, du 9 & du 11 Mars, en y employant la méthode qui est exposée dans les Mémoires de l'Académie de l'année 1727, & nous avons trouvé qu'elle étoit beaucoup plus près de la Terre que du Soleil; mais comme l'on suppose dans cette méthode, que pendant l'intervalle de temps écoulé entre les observations, la Comète a parcouru des espaces égaux en temps égaux sur une ligne sensiblement droite, ce qui ne s'éloigne pas de l'apparence à

une grande distance de la Terre, mais qui demande qu'on y ait égard lorsqu'elle en est fort proche, nous jugeames devoir prendre des espaces encore plus petits, dont la courbure est moins sensible, & calculer ce qui devoit résulter des observations des 6, 7, 8 & 9 de Mars, qui ont précédé & suivi immédiatement son Périgée, & nous avons trouvé, de même que par le premier calcul, qu'elle étoit beaucoup plus près de la Terre que du Soleil, sans cependant pouvoir s'assurer d'avoir déterminé la véritable distance, parce que les moindres défauts de précision dans les observations peuvent la faire juger plus ou moins éloignée d'une quantité assez considérable.

Cette proximité de la Comète à l'égard de la Terre paroît, indépendamment des recherches que nous avons faites pour déterminer la distance, résulter du mouvement qu'elle a fait en longitude depuis le 2 Mars jusqu'au 3 d'Avril, qui a été trouvé de 9 Signes & 10 degrés; au lieu qu'en la supposant au delà du Soleil, ou bien entre le Soleil & la Terre, mais plus éloignée de la Terre que de cet Astre, son mouvement réel auroit été dans l'espace d'environ un mois, de plus de 5 Signes, c'est-à-dire, qu'elle auroit décrit près de la moitié de sa révolution autour du Soleil, ce que l'on auroit de la peine à admettre dans une Planète dont le cours est, suivant bien des apparences, d'une longue durée.

Pour ce qui est de la figure de son orbite & du temps qu'elle emploie à faire sa révolution, nous sommes obligés d'avouer que nous n'avons pas encore eu d'observations suffisantes pour cette recherche.

Le lieu qu'elle occupe dans le Ciel nous permet de la voir pendant toutes les nuits, & de suivre son cours jusqu'à ce qu'elle cesse de paroître, à cause de son grand éloignement, ce qui pourra nous fournir quelques lumières pour déterminer les élémens de sa théorie.

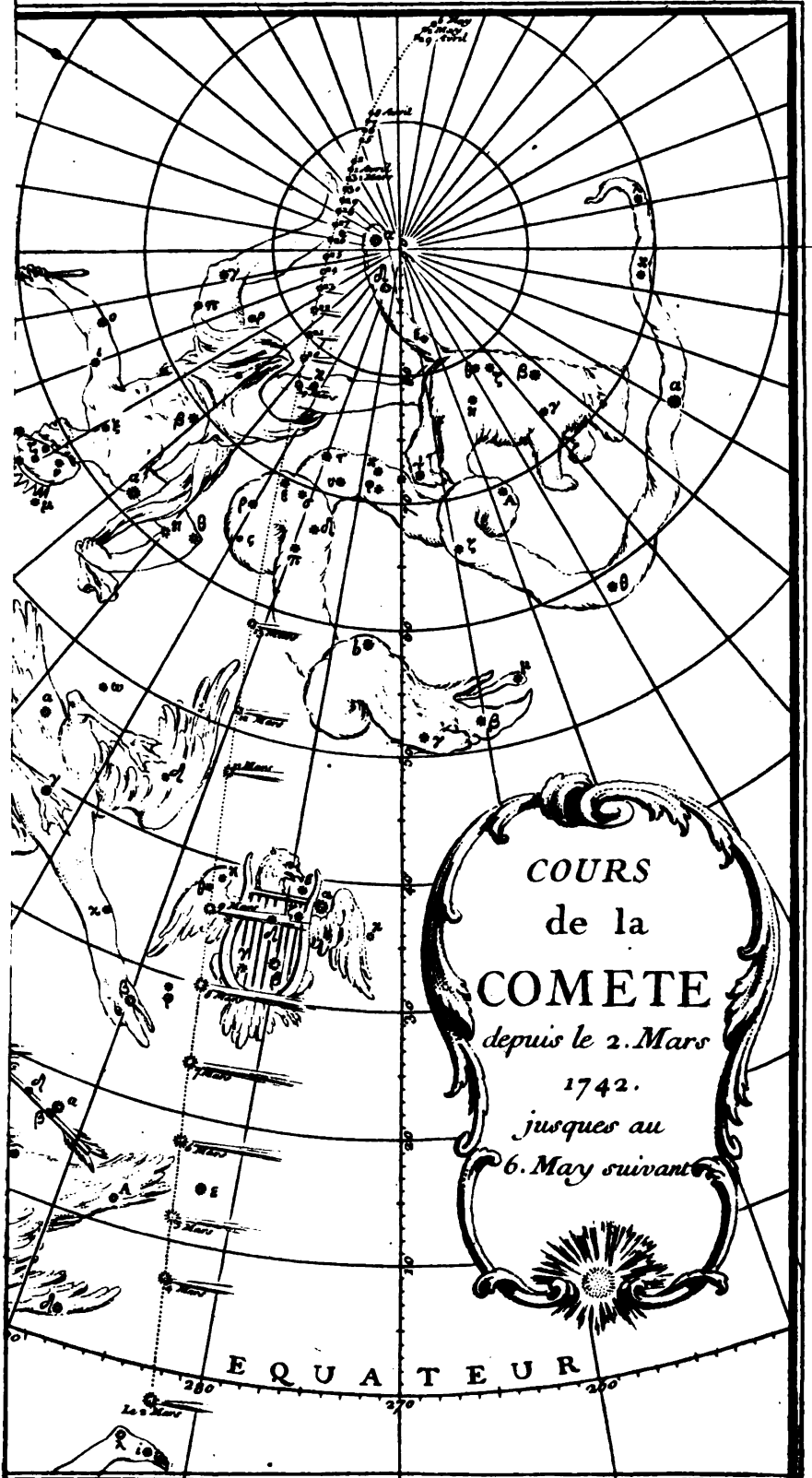
*EXPERIENCES
QUI DECOUVRENT DE L'ANALOGIE
ENTRE
L'ETAIN ET LE ZINC.*

Par M. MALOUIN.

22 Août
1742.

EN travaillant le Zinc & l'Etain séparément avec différents Métaux, j'ai trouvé que l'un & l'autre produisoient, dans mes opérations à peu-près les mêmes effets, cela m'a fait soupçonner que l'Etain & le Zinc pouvoient avoir quelque analogie entr'eux; j'ai conçu que cette recherche pouvoit être de quelque utilité, & procurer de nouvelles connoissances sur la nature du Zinc & sur celle de l'Etain.

La première chose que je me proposai d'examiner, fut cette propriété qui caractérise l'étain, je veux dire, le cri singulier que fait ce métal lorsqu'on le plie; je n'avois pas lieu de soupçonner cette qualité dans le zinc, mais dans la vûe de ne manquer à rien de ce qu'on peut faire pour comparer le zinc avec l'étain, je voulus voir si le zinc ne donnoit point ce cri que donne l'étain en le pliant. Il n'est pas aussi facile qu'on se l'imagine d'abord, de s'en assurer; le zinc est très-dur, d'ailleurs on l'apporte d'Allemagne & de la Chine en pains trop épais pour pouvoir être pliez en aucune façon. Pour l'avoir mince & pliable, j'en fis fondre un morceau, & je le versai sur une tuile plate un peu inclinée, la crasse du zinc resta attachée à la partie de la tuile la plus élevée, & la partie métallique la plus pure coula vers l'extrémité la plus basse de la tuile; c'est la manière la plus simple & la meilleure de séparer le zinc ou le plomb de leur crasse: ce zinc étant refroidi, je le pliai par son bord le plus mince, & je fus agréablement surpris de lui trouver le cri qu'a l'étain, il me parut même que ce cri étoit plus



fort dans le zinc que dans l'étain ; je m'assurai du fait, & je cherchai le degré de force du cri du zinc, comparé au cri de l'étain. J'ai fait fondre du zinc avec du plomb en différentes proportions, & j'ai trouvé que le zinc mêlé avec du plomb en parties égales, donne le même cri que l'étain ordinaire ; cet alliage me donna un métal plus traitable que n'est le zinc, & qui est plus blanc, plus léger & plus dur que n'est le plomb : cette composition de métal pourra avoir son utilité dans les Arts, mais elle ne se fait pas facilement.

Il faut pour y réussir, faire fondre le zinc & le plomb séparément, en mettant le plomb à fondre un peu de temps après y avoir mis le zinc ; on verse le plomb fondu dans le zinc aussi fondu, & on remue avec une verge de fer dans le creuset pour les mêler ensemble ; de cette façon le mélange est plus parfait & le métal plus net que si on avoit mis le plomb & le zinc à fondre ensemble dans le même temps. J'ai observé que le zinc & le plomb en fonte dans un creuset découvert, fulminent, & que la fulmination cesse lorsqu'on a recouvert le creuset.

On sçait que l'étain fondu & tenu long-temps au feu, s'y calcine en cendre ; on sçait aussi que le zinc se calcine en se sublimant en fleurs, mais aucun Chymiste n'a pensé à calciner le zinc en cendre comme on calcine l'étain.

J'ai voulu voir si on ne pourroit pas calciner le zinc en le réduisant en chaux fixe, & non pas en fleurs, & je me proposai, si j'y réussissois, d'essayer d'en faire la réduction par le moyen d'une matière grasse, comme on rétablit la chaux d'étain en étain : cependant je crus que je ne devois pas tenter d'abord cette calcination du zinc dans un vaisseau plat propre à calciner seulement ; je me servis d'un creuset pour ne pas perdre les fleurs du zinc s'il s'en élevoit. Je mis dans ce creuset du zinc en petits morceaux, & je fis autour du creuset un feu de calcination, lequel n'étoit pas assez fort pour le fondre ; le zinc fut un jour entier à ce feu sans changer en aucune façon, & je n'en fus pas surpris. Le lendemain je lui redonnai le même feu, & je l'augmentai ensuite peu

à peu ; alors le zinc s'amollit, & dans ce temps-là même, en mettant du charbon dans le fourneau, il en tomba un petit dans le creuset ; pendant que je cherchois à retirer ce petit charbon, il devint rouge, & la clarté étoit plus vive que ne l'est ordinairement celle d'un charbon allumé ; je ne cherchai plus à l'ôter, j'observai que la lumière qui partoît de ce charbon augmentoit & diminuoit alternativement comme par éclairs, & il me parut que ce charbon fut plus long-temps à se consumer que s'il avoit été sur quelque autre minéral ou métal fondu.

Ce fait me fit souvenir de ce qu'on lit dans le Livre intitulé, *Feda trifida Chymica**, où il est rapporté que le zinc étoit autrefois fort en usage pour couvrir les tours des Eglises, mais qu'on avoit cessé de s'en servir, parce qu'étant arrivé des incendies à ces Eglises, on avoit trouvé que le zinc y étoit dangereux.

J'ai encore observé que lorsque le zinc est fondu, il s'en élève de petites fusées, dont les unes sont rouges & les autres bleuâtres, & qui toutes fulminent ; de même lorsqu'on fond de l'étain & qu'on le chauffe bien, comme quand on fait ce qu'on appelle vulgairement *la poêle*, si on l'observe attentivement & patiemment, on verra sortir quelquefois de la surface des espèces de petites étoiles qui disparaissent très-promptement en laissant une petite traînée de lumière. M. Geoffroy est le premier qui ait fait cette observation sur l'étain ; depuis lui j'ai fait la même observation sur de l'étain de Malaque, qui est celui dont je me suis servi dans toutes mes opérations ; car cela prouveroit moins pour l'analogie de l'étain & du zinc, si j'avois fait cette observation sur un étain moins fin qui seroit mêlé de plomb, parce que l'étain mêlé de plomb se gonfle sur le feu, & y étincelle beaucoup.

Pendant tout le temps que j'ai tenu le zinc à un feu qui n'étoit pas plus fort qu'il ne le falloit pour le faire fondre seulement, il n'a point donné de fleurs, il s'est couvert d'une espèce de croûte grise qui est devenue brune, & qui insensiblement a noirci ; dans la suite cette croûte de la surface

* p. 265.

du zinc est devenue blanche, en commençant par les bords qui touchoient le creuset.

Je laissai éteindre le feu, & tout étant refroidi, je trouvai au fond du creuset autant de chaux sous le zinc qu'il y en avoit dessus, & la chaux de dessous étoit même d'un gris plus blanc que ne l'étoit celle de dessus, ce qui vient peut-être de ce que le petit charbon qui étoit tombé sur le zinc, en avoit retardé la calcination dans cette partie-là.

Ayant frappé à coups de marteau sur la masse refroidie pour en examiner l'intérieur après l'avoir cassée, je fus surpris de voir qu'elle se divisa en autant de parties que j'avois mis dans le creuset de petits morceaux de zinc, & ces petits morceaux étoient grillés tout autour, comme l'étoit toute la masse, parce qu'ils commençoient à se calciner par leur surface, & cette chaux dont ils étoient entourés, étoit comme une poussière qui avoit empêché les morceaux de zinc de se joindre lorsqu'ils étoient fondus, parce que le zinc fondu ne coule pas bien, s'il n'est extrêmement chauffé; le zinc s'amollit d'abord dans toute son étendue, & tombe enfin tout-à-coup en fusion. Pour vérifier cette particularité, j'ai mis entre les charbons ardens un creuset haut d'un demi-pied, & lorsqu'il a été rouge j'y ai placé debout un petit lingot de zinc d'un demi-pied de longueur, & d'environ 2 lignes $\frac{1}{2}$ de diamètre; j'ai observé attentivement, & j'ai remarqué quelque temps après, que la partie supérieure du lingot s'aplatissoit, & que l'inférieure grossissoit; enfin j'ai aperçu le zinc couler tout-à-coup dans le fond du creuset, après avoir formé une espèce de croûte d'où je le vis découler comme d'une gaine, laquelle resta attachée au côté du creuset.

J'ai refondu jusqu'à six fois le même zinc, & parce que j'avois en vûe de le calciner par ces fontes, je le laissois au feu 15 heures chaque fois; j'ai observé qu'après chaque fusion il restoit plus dur & plus cassant qu'après la fusion précédente, qu'il devenoit de plus en plus difficile à fondre, & qu'il se calcinoit moins.

Depuis la première fusion après laquelle la masse du zinc

est restée grise, la couleur de cette surface est devenue par degrés d'un gris plus sale dans la seconde; de sorte qu'étant restée brune après la troisième, elle est devenue noirâtre à la quatrième, la cinquième l'a rendue d'un bleu d'ardoise, & à la sixième fusion elle étoit d'un violet plus clair.

J'ai éprouvé que l'étain tenu de même long-temps au feu, ou fondu plusieurs fois, devenoit plus dur à fondre & plus difficile à calciner dans les dernières fusions que dans les premières, & l'étain prend aussi dans les différens degrés de calcination les différentes couleurs qu'y prend le zinc; à cela près que les couleurs de l'étain sont bien plus vives que ne le sont celles du zinc, de même que la chaux de l'étain est bien plus fine que n'est celle du zinc. Il m'a paru que l'étain perd plus promptement son cri par la calcination que ne le fait le zinc qui le conserve tant qu'il a l'apparence de métal.

Ces fusions du zinc faisoient des cellules dans la masse lorsqu'elle étoit refroidie, & à chaque fusion les cellules devenoient plus grandes & s'approchoient plus du centre de la masse, s'éloignant plus de la surface. A la seconde fusion ces cellules étoient toutes à la surface, de sorte qu'en la grattant pour en faire tomber la chaux, je les ouvris, & il en sortit de petits globules extrêmement ronds, mobiles & blancs comme ceux du vif-argent; ces globules mis sous la dent rendoient le cri du zinc bien sensible: je trouvai après les autres fusions ces cellules plus éloignées de la surface & remplies de fines aiguilles.

Ayant rassemblé toute la chaux que j'avois recueillie de chacune de ces fusions du zinc, je l'ai mise dans un vaisseau de calcination pour achever de la calciner; ensuite j'ai voulu voir s'il seroit possible de la rétablir en zinc, comme on rétablit la chaux d'étain en étain.

Pour cet effet j'ai mis un creuset au feu, je l'ai couvert & l'ai fait rougir, alors j'y ai mis la chaux de zinc, j'ai recouvert le creuset, & lorsque cette chaux a été rouge, j'y ai ajouté de la graisse; j'ai recouvert promptement le creuset il s'est fait une flamme avec pétilement, j'ai découvert
aussi-tôt

aussi-tôt le creuset, j'ai remué avec une verge de fer crochue par son extrémité, & je n'ai remué que superficiellement d'abord en gagnant le fond du creuset, la flamme s'est éteinte & il lui a succédé une forte fumée; dans cet instant j'ai retiré le creuset du feu, je l'ai renversé, la matière a coulé, & le tout étant refroidi, j'ai trouvé un zinc qui étoit sale extérieurement par la suie de la graisse; au reste ce zinc étoit parfait, & il avoit le cri comme l'a l'étain rétabli de sa chaux.

Je n'ai pas toujours réussi également à faire cette opération, je l'ai même manquée en partie les premières fois; elle demande de la précision. Il faut pour y réussir que la chaux du zinc soit rouge dans un creuset couvert, avant que d'y mettre la matière grasse; il faut aussi prendre garde que pour peu d'humidité que contienne la matière grasse, lorsqu'on vient à remuer le tout dans le creuset il se fait un pétilllement par lequel on risqueroit d'être blessé, sur-tout quand on se sert de lie d'huile. Pour prévenir tout accident à cet égard, il suffit de faire chauffer la matière grasse, & d'avoir l'attention en remuant, de ne pas plonger d'abord la verge de fer jusqu'au fond du creuset, pour ne pas mêler tout d'un coup toute la chaux rouge du zinc avec la matière grasse; il faut commencer par remuer la surface en gagnant peu à peu le fond, ce qu'il faut faire cependant avec célérité.

Ayant trouvé qu'on pouvoit rétablir le zinc ainsi calciné, je me suis imaginé qu'on pourroit prévenir sa calcination, ce qui seroit utile dans certaines occasions. Le zinc se casse très-difficilement, & il est trop dur pour qu'on puisse le couper, c'est pourquoi les Marchands sont obligez de le donner à refondre pour l'avoir en petits lingots qu'ils puissent casser pour le débit; malheureusement on ne peut le fondre sans employer un feu fort par lequel les Fondeurs, sans le sçavoir, en calcinent beaucoup, de sorte qu'il s'en fait un grand déchet. Pour l'éviter j'ai imaginé de couvrir le zinc de charbon noir en poudre; j'ai trouvé par expérience qu'il ne faut pas mettre ce charbon sur le zinc dès qu'il est au feu pour fondre, parce que le charbon rougiroit & se consumeroit.

avant que le zinc fût fondu, & par-là il deviendroit inutile, puisque le zinc ne commence à se calciner que dans le temps qu'il tombe en fusion; c'est précisément dans ce temps-là lorsque le zinc est rouge, que je mets la poudre de charbon; par ce moyen on prévient la calcination qui fait le déchet, & cet avantage coûte peu.

L'étain étant comme le zinc très-facile à calciner, on éviteroit de même cet inconvénient, si lorsqu'on le tient long-temps au feu on le couvroit de graisse. On ne pourroit employer la graisse pour prévenir la calcination du zinc, parce que le feu qu'il faut pour fondre le zinc (lequel est bien plus fort que celui qui fond l'étain) enflammeroit la graisse avant que le zinc fût tout-à-fait fondu. La plupart des Potiers d'étain sont dans l'usage de faire un feu de bois dans le vaisseau même dans lequel est leur étain fondu, par ce moyen ils perdent moins d'étain, parce que la matière grasse, & de la fumée, & de la flamme, & du charbon qui le touchent immédiatement, rétablit de l'étain à mesure qu'il s'en calcine.

Souvent on trouve sur des morceaux de zinc gardez long-temps sans être enveloppez, une couleur jaune qui est une espèce de rouille, comme on en voit sur l'étain, lequel se rouille de même lorsqu'il n'a pas été battu & qu'il est exposé à l'air; c'est peut-être cette couleur jaune de l'étain qui a fait dire à quelques Alchymistes, que l'étain a intrinsèquement la couleur du cuivre. On trouve même cette couleur jaune dans les cellules du zinc, qui se forment par la fusion.

Tout le monde sçait que le zinc fondu avec le cuivre rouge donne au cuivre une couleur jaune plus ou moins foncée, selon les différentes proportions du zinc & du cuivre qu'on aura employées; c'est ce qu'on nomme communément à Paris du *Similor*. J'aurois souhaité pouvoir, par le moyen de l'étain, donner au cuivre rouge la couleur jaune qu'on lui donne par le moyen du zinc; je m'y suis pris de bien des façons, & j'ai gardé différentes proportions de ces deux métaux que j'ai fondus ensemble; l'étain a comme le zinc

rendu le cuivre très-cassant, mais je n'ai jamais pu réussir à donner au cuivre rouge, par le moyen de l'étain, une couleur dorée, comme on le fait par le moyen du zinc; cependant il y a apparence que c'est que j'ai manqué dans cette opération à quelque circonstance qui est nécessaire pour y réussir, puisque M. Pott dans sa Dissertation sur le Zinc*, * p. 22. après avoir parlé de la couleur d'or que le zinc donne au cuivre, dit mot à mot: *mixtura cupri cum stanno debite instituta, ad flavedinem hanc accedit*, & M. Schluter dans sa Pratique de la Métallurgie*, dit que l'étain jaunit le cuivre * p. 235. comme le fait le zinc.

L'analogie que j'apercevois entre le zinc & l'étain, me conduisoit à chercher les moyens de blanchir superficiellement le cuivre par une couche de zinc, comme on l'étame ordinairement; la même chose m'encourageoit aussi à tâcher de faire du fer-blanc avec le zinc comme on le fait avec l'étain: je souhaitois d'autant plus y réussir, que j'imaginois que le zinc donneroit un blanchiment plus parfait que ne le donne l'étain, parce que le zinc étant beaucoup plus dur, doit être plus difficile à user; d'ailleurs le zinc se fondant bien plus difficilement que ne fait l'étain, le blanchiment des vaisseaux fait avec le zinc résisteroit bien plus au feu que ne fait leur blanchiment fait avec l'étain; enfin l'étain a la mauvaise qualité de noircir les doigts & le linge lorsqu'on l'essuie, ce que ne fait pas le zinc; l'étain a aussi une odeur qui n'est pas agréable, le zinc n'a point d'odeur du tout. Invité par les apparences de ces avantages du zinc sur l'étain, je m'animai à chercher les moyens de faire le blanchiment du fer & du cuivre avec le zinc, comme on le fait avec l'étain, & j'y ai réussi. Le Mémoire que M. de Réaumur donna en 1725, sur les principes de l'art de faire le Fer-blanc, m'a servi de guide dans les différens essais que j'ai été obligé de faire avant que de trouver le secret de faire le fer-blanc avec le zinc au lieu de l'étain: le moyen qui m'a le mieux réussi pour cela, a été celui du Sel ammoniac. Il faut avant toutes choses rendre son fer bien net,

ensuite le tremper dans de la dissolution de sel ammoniac, & le plonger dans du zinc fondu, d'où on le retire aussi-tôt : on a par ce moyen un fer-blanc dont le blanchiment paroît tenir au fer encore plus fortement que n'y tient celui qu'on fait avec l'étain.

Ayant vû que le blanchiment du fer pouvoit se faire avec le zinc comme avec l'étain, j'espérai que je pourrois aussi faire celui du cuivre par le même moyen ; j'ai fait les mêmes essais pour blanchir le cuivre avec le zinc, que j'avois faits pour blanchir le fer ; j'ai trouvé que le zinc s'attache au cuivre comme au fer, & qu'il s'y attache pour le moins aussi-bien que le fait l'étain. Il faut, après avoir décapé le cuivre avec de l'eau-forte, employer le sel ammoniac comme on l'emploie pour le fer avant que de le mettre dans le zinc fondu.

Après m'être ainsi assuré que le zinc s'attache aussi-bien au cuivre que le fait l'étain, je ne doutai pas qu'on ne pût blanchir la surface intérieure des vaisseaux de cuivre avec du zinc, aussi aisément qu'on les étame ordinairement ; mais je me trompois en cela, parce que lorsqu'il s'agit de blanchir des vaisseaux en dedans, la préparation de ces vaisseaux, soit de cuivre, soit de fer, ne suffit pas ; il faut outre cela y étendre également & y conduire avec la main l'étain ou le zinc fondu, ce qui est plus difficile que d'y plonger seulement une feuille ou de fer ou de cuivre.

Les ouvriers en étamage ne peuvent se persuader qu'il soit possible d'employer pour leur ouvrage d'autre métal sans étain, & ceux que j'ai engagez à employer du zinc au lieu d'étain, n'ont jamais voulu prendre dans leur travail avec le zinc, des précautions différentes de celles qu'ils prennent lorsqu'ils étament à l'ordinaire : cela m'obligea d'essayer à étamer moi-même après m'être bien mis au fait de leur travail.

Les Chaudèronniers échurent en dedans avec du sel & du vinaigre les vaisseaux de cuivre avant que de les étamer, & ils grattent ceux qui ont déjà été étamez, parce que, comme je l'ai déjà dit, il faut que le cuivre comme le fer,

soit bien net avant que l'étain ou le zinc puisse s'y attacher. Tous les Chauderonniers sont dans l'usage de mêler du plomb avec l'étain pour faire leur étamage, & ils mettent plus ou moins de plomb, selon que l'étain est plus ou moins fin; ils mettent ordinairement avec un étain bien fin, comme est celui de Malaque, autant de plomb que d'étain; ils disent que par ce moyen leur étamage est plus brillant; il est vrai que l'étamage fait avec l'étain seul, est moins beau, quoiqu'il soit plus blanc; au lieu que lorsqu'il y a du plomb mêlé avec l'étain, l'étamage est plus éclatant.

Pour étamer le cuivre rouge ils versent seulement dans le vaisseau chaud leur étain fondu, qu'ils y étendent avec une poignée d'étope qu'ils appuient auparavant dans de la résine sèche en poudre, laquelle s'attache à l'étope; mais pour étamer le cuivre jaune ils répandent auparavant du sel ammoniac en poudre dans le vaisseau qu'ils veulent blanchir, ensuite ils y étendent avec une poignée d'étope sèche sans résine, l'étain fondu.

Suivant ces pratiques j'entrepris de blanchir avec du zinc au lieu d'étain, un couvercle de cuivre rouge; je le préparai avec de l'eau-forte pour avoir plutôt fait, & après l'avoir bien lavé & chauffé, j'y versai le zinc fondu qui s'y attachait, mais je ne pus l'étendre également avec l'étope & la résine, comme on étend ordinairement l'étain.

Les obstacles que je trouvois à surmonter dans cette opération, venoient de ce que le zinc ne s'étend point qu'il ne soit bien fondu, & qu'il ne soit entretenu bien chaud; c'est pourquoi il falloit que je fisse bien chauffer le vaisseau de cuivre que je voulois blanchir: mais après avoir versé le zinc bien fondu dans un vaisseau qui étoit bien chaud sur un feu de charbon, lorsque je venois à étendre le zinc avec la main, le feu prenoit à l'étope par la résine qui s'enflammoit, & cela me rendoit l'opération impraticable.

J'alliai le zinc avec le plomb comme les Chauderonniers y allient l'étain, espérant que cet alliage s'étendrait plus aisément dans le vaisseau, mais le feu prit encore à la résine &c.

à l'étaupe, ce qui m'obligea d'abandonner encore une fois la pièce que j'avois entrepris de blanchir ainsi.

Cependant je ne renonçai pas pour cela à ce travail : je nétoyai bien avec de l'eau-forte une plaque de cuivre rouge, je la lavai dans de l'eau, & je la mis d'un côté sur les charbons ardens, & de l'autre je la frottais de sel ammoniac ; ensuite j'y versai du zinc fondu, je la tenois d'une main avec des pincettes, & de l'autre main j'étendis le zinc avec de l'étaupe ; je vins à bout de l'étendre, le feu n'ayant point pris à l'étaupe parce qu'il n'y avoit point de résine. Il ne faut pas de résine avec l'étaupe pour faire tenir le zinc au cuivre lorsqu'on emploie le sel ammoniac, & alors l'étaupe ne s'enflamme point.

On blanchit aussi le cuivre jaune avec le sel ammoniac & le zinc, pour le moins aussi-bien que le cuivre rouge. Je suis pourtant obligé de convenir que le blanchiment que j'ai fait jusqu'ici avec le zinc, n'est pas aussi uni que l'étamage ordinaire, ce qui vient, je crois, d'un défaut de manipulation de ma part, n'étant pas expérimenté dans ce travail comme le sont les ouvriers qui ne font que cela ; ce blanchiment par le zinc pourra se perfectionner dans la suite. Au reste je pense qu'il est utile qu'on sçache que le fer & le cuivre peuvent être blanchis par le zinc comme par l'étain, & on pourra trouver avec le temps une application plus heureuse de cette connoissance.

J'ai eu l'honneur de lire à l'Académie en 1740, un Mémoire dans lequel j'ai rapporté que le mercure allié avec l'étain le rendoit plus blanc, plus dur, & qu'il lui faisoit perdre son cri. J'ai essayé de faire fondre du zinc avec du mercure, pour voir si cela feroit perdre aussi au zinc son cri, & si cela le rendroit plus blanc & plus dur ; la dureté du zinc est plus grande que celle de l'étain, à peu-près comme celle de l'étain est plus grande que celle du plomb. Lorsque je fis mes expériences sur l'alliage du mercure avec l'étain, je fis les mêmes sur le plomb, que je rendis aussi par le même moyen plus dur & plus blanc ; mais il ne

fallut mettre une plus grande quantité de mercure avec le plomb qu'avec l'étain : j'avois mis une partie de mercure dans quatre parties de plomb, au lieu que j'avois employé huit parties d'étain pour une partie de mercure ; de sorte que considérant la grande dureté du zinc par rapport à celle de l'étain, je crus qu'il suffiroit de mettre dans seize parties de zinc une partie de mercure ; mais l'opération étant finie & le métal refroidi, je trouvai que le zinc étoit, à la vérité, plus blanc & plus dur, mais qu'il avoit encore son cri : j'essayai différentes proportions de zinc & de mercure, & j'ai trouvé que pour faire perdre au zinc son cri, il falloit y mettre la même quantité de mercure qu'on en met avec l'étain, ce qui rend le zinc bien blanc, bien dur & sans cri, mais extrêmement cassant.

Quand on a versé le mercure dans le zinc fondu, il s'y fait un bruit singulier, ce bruit est assez semblable à celui que fait un mélange d'huile & d'eau qu'on fait bouillir sur le feu. M. Hellot qui m'a fait voir qu'avant que j'eusse fait cet alliage du mercure & du zinc, il en avoit fait l'amalgame, compare le bruit que fait le mercure dans le zinc fondu, à celui que feroit de l'eau qu'on jetteroit dans de la friture.

Pour allier le zinc au mercure il ne faut pas opérer tout-à-fait comme on opère pour allier le mercure à l'étain, il faut pour le zinc, faire rougir d'abord un creuset, ensuite y mettre le zinc & couvrir le creuset, & dès que le zinc est fondu, retirer le creuset du feu, remuer d'une main avec une verge de fer le zinc fondu, pour rompre la croûte qui se forme dessus, en retirer promptement la verge, & y verser aussi-tôt de l'autre main le mercure un peu chauffé, remuer encore un peu & renverser le mélange qui fuse de toutes parts en se refroidissant. M. Hellot m'a communiqué une précaution qu'il a prise lorsqu'il a fait l'amalgame du mercure avec le zinc, c'est qu'avant de verser le mercure dans le zinc fondu, il observoit que le zinc fût chaud au point de faire roussir une carte, & non pas de la brûler.

J'ai encore trouvé de l'analogie entre le zinc & l'étain

dans quelques expériences que j'ai faites & sur l'étain & le nitre, & sur le zinc & le nitre. L'expérience qui la prouve plus sensiblement, est celle par laquelle l'un & l'autre détonnent extraordinairement fort avec le nitre. J'ai fait fondre au feu dans une grande cuiller de fer, du nitre & du zinc, autant de l'un que de l'autre; le nitre surnagea toujours le zinc, le tout étoit dans une fonte paisible lorsque tout d'un coup il se fit une fulmination épouvantable, la cuiller fut percée dans son fond, & la matière tomba dans le fourneau.

J'ai de même tenu en fonte sur le feu dans une cuiller de fer, parties égales d'étain & de nitre, le nitre a surnagé de même l'étain, & le tout a détonné fortement avec flamme, mais la cuiller n'a point été percée.

J'ai réitéré cette opération & sur le zinc & sur l'étain, & je l'ai variée: j'ai, par exemple, versé l'étain ou le zinc fondu dans le nitre aussi fondu, & cela n'a apporté aucune différence à l'effet, si ce n'est que toutes les fois que j'ai opéré ainsi, la fulmination s'est faite plutôt, ce qui ne dépend pourtant pas, je crois, de cela; car cette fulmination ne se fait jamais dans un temps limité, de quelque façon qu'on opère; elle a été quelquefois plus de dix heures à se faire, & elle ne s'est jamais faite en moins de deux heures.

Il n'y a eu que la première cuiller qui ait été défoncée dans cette opération, & il y a toute apparence qu'elle n'a été percée que parce qu'elle étoit plus foible dans son fond que ne l'étoit celle dont je me suis servi dans la suite. Lorsque la cuiller a été défoncée, la fulmination a été bien plus violente, mais elle s'est faite en un seul coup; au lieu que toutes les autres fois elle a duré plus long-temps, elle s'est faite alors précisément comme se fait la détonation du soie d'antimoine, mais la détonation du zinc & celle de l'étain sont toujours bien plus violentes que ne l'est celle de l'antimoine.

Par ces fulminations & de l'étain & du zinc il se fait une grande flamme, & toute la matière s'est toujours dissipée de dedans la cuiller, j'ai seulement trouvé des fleurs attachées aux bords de la cuiller; & même ayant une fois
couvert

couvert la cuiller précisément pendant la fulmination, tout se dissipa de même, il s'attacha seulement quelques fleurs de plus à la petite terrine avec laquelle j'avois couvert la cuiller. Ces expériences m'ont fait croire que l'étain & le zinc abondoient en soufre, & cela m'a fait naître l'idée de les travailler avec le soufre commun.

J'ai mis dans un creuset rouge entre les charbons ardens un quarteron de zinc, & lorsqu'il a été fondu j'y ai jeté une once de soufre en poudre; j'ai remué avec une verge de fer, & lorsque la flamme s'est éteinte, j'y ai encore mis une once de soufre; j'ai continué à remuer tant qu'il y a eu de la flamme, & j'y ai mis ainsi en quatre différentes fois un quarteron de soufre.

Lorsqu'il n'y a plus eu de flamme ni de fumée dans le creuset, je l'ai retiré du feu & je l'ai renversé; j'ai vû couler du zinc, je l'ai laissé refroidir, je l'ai pesé, & j'ai été bien surpris d'y trouver la même quantité de zinc que j'avois employée: il y avoit un peu de crasse à un des côtés de la masse du zinc, cette crasse auroit vrai-semblablement été aussi considérable, si le même zinc avoit été tenu sans soufre au même feu & pendant le même temps, il y avoit seulement cette différence que cette crasse étoit d'un brun verd par le soufre, au lieu que par elle-même elle est grise.

J'ai fait la même opération avec l'étain & le soufre que je venois de faire avec le zinc & le soufre, mais le résultat de mon opération n'a pas été le même; la flamme qui sortoit du soufre & de l'étain embrasé, étoit bien plus forte que ne l'étoit celle qui sortoit du soufre & du zinc aussi embrasé, & même cette flamme que donnoit le mélange de l'étain & du soufre, étoit plus forte encore que ne l'est celle que donne le soufre lorsqu'il brûle seul.

La matière ayant cessé de donner de la flamme & de la fumée, j'ai retiré le creuset, je l'ai renversé, & il n'en a rien coulé; le tout étant refroidi, j'ai examiné le creuset, & j'ai trouvé dans son fond une matière en aiguilles qui se croisoient comme font les aiguilles de soufre, cette matière étoit

brillante & noire comme est l'antimoine crud. On peut la regarder comme une espece de mine artificielle d'étain.

En réfléchissant sur ce que le soufre brûlé avec le zinc le laisse dans son entier, au lieu qu'il dissout l'étain, il m'a semblé que cela découvre un moyen de débarrasser l'or & l'argent de l'étain lorsqu'ils y sont mêlez ; on sçait que cela est extrêmement difficile à faire, parce que l'étain ne se coupelle pas bien.

Cette dernière expérience ne montre pas d'analogie entre l'étain & le zinc, mais elle nous donne d'autres avantages à en espérer pour la Métallurgie, desquels je rendrai compte dans la suite.

R E M A R Q U E S
S U R D E U X D I S S E R T A T I O N S
T O U C H A N T
L E S M O N S T R E S ,

*L'une de 1702 par M. Goëffon Médecin de Lyon,
 l'autre en 1739 par M. Haller Professeur à Gottingue.*

*Et Eclaircissemens sur le Mémoire de 1740, à l'occasion
 du Monstre de Cambray.*

Par M. W I N S L O W.

LE titre des Remarques que j'ai données sur les Monstres. Décembre
 dans les Mémoires de 1733, annonce aussi des obser- 1742.
 vations sur ce qu'on appelle *Marques de naissance*; & dans
 mes Observations de 1740 sur l'Enfant de Cambray, né
 sans toute la moitié supérieure du corps, j'ai fait mention
 d'un résultat général, & promis des remarques particulières
 sur deux Dissertations touchant cette matière, l'une anonyme,
 imprimée à Lyon en 1702 séparément, & ensuite en 1705
 à la fin de la seconde édition de l'Arsenal Chirurgique de
 Scultet, qui est une traduction de son ouvrage intitulé
Armamentarium, &c. l'autre de M. Haller Professeur en
 Anatomie à Gottingen, imprimée à Hannover en 1739;
 la première étant une source féconde de tout ce qu'on peut
 avancer en faveur du système des conformations accidentelles;
 la seconde étant un examen anatomique très-étendu & très-
 recherché d'un grand nombre de conformations extraordi-
 naires, avec des remarques sur les deux différentes opinions
 là-dessus. Sans cet engagement je me serois volontiers dé-
 terminé à ne plus toucher cette matière, & à laisser au
 jugement du public les trois Mémoires que j'en ai donnez,

M ij

de même que ceux qui y ont été opposez ; d'autant plus qu'on peut clairement voir par les miens, que je n'ai nullement prétendu exclure en toute occasion les extraordinaires par accident, ni admettre en toute occasion les extraordinaires d'origine ; & que je n'ai fait que proposer sur un système général & exclusif mes difficultés, dont plusieurs sont restées entièrement sans réponse. Ainsi je vais d'abord donner le précis des deux Dissertations mentionnées, avec quelques remarques, & après cela des éclaircissemens simples & sans dispute sur ce qui m'a été imputé à l'occasion de mon Mémoire de 1740, & dont je crois ne devoir nullement convenir.

*Précis de la Dissertation anonyme imprimée à Lyon
en 1702.*

Si cette Dissertation, quoique si anciennement imprimée, a été peu connue jusqu'à présent, cela vient de ce qu'elle a été seulement ajoutée par occasion à un grand Ouvrage traduit en françois, qui n'est recherché que par quelques Curieux, ou par ceux qui n'entendent pas l'original latin si universellement connu parmi les Sçavans de tous les pays ; c'est ce qui m'a engagé d'en donner ici le précis, car elle est très-longue. Je l'avois appelée *anonyme*, parce qu'elle étoit publiée sans nom, cependant on sçait que M. Goësson fameux Médecin du Collège de Lyon en est l'auteur, & M. Lémery en a averti aussi dans son troisième Mémoire sur les Monstres, dans lequel il ne cite que quelques endroits de l'histoire du Monstre dont il s'agit dans la Dissertation anonyme ; c'est pourquoi j'ai cru devoir en rapporter sommairement en termes propres de l'auteur, tous les articles après les avoir arrangez selon leur ordre naturel, de la manière suivante.

Deux têtes, deux cols, deux bras, l'un droit & l'autre gauche, avec les deux mains, deux mamelles, un nombril, un ventre, un scrotum, &c. un anus, deux cuisses, deux

jambes, deux pieds; toutes ces parties bien conformées extérieurement.

Deux épines du dos jointes à la première vertèbre dorsale; s'en étant écartées ensuite, & s'étant réunies de nouveau, elles continuoient sans se séparer jusqu'en bas.

Chaque enfant n'avoit qu'une clavicule, sçavoir, l'un la clavicule droite, & l'autre la clavicule gauche; ces deux clavicules opposées s'articuloient avec le sternum qui étoit simple.

Chaque enfant avoit relativement toutes les côtes d'un côté, sçavoir, l'un celles du côté droit, & l'autre celles du côté gauche, & ces côtes étoient articulées avec le même sternum simple; les autres côtes qui étoient dans l'intervalle des deux épines écartées, n'avoient de longueur que pour occuper cet intervalle, & n'étoient qu'au nombre de neuf.

Deux œsophages, deux trachée-artères, deux poumons composés chacun de deux lobes, & chaque lobe subdivisé en deux.

Deux cœurs revêtus de leur péricarde, qui avoient chacun deux oreillettes & deux ventricules, avec tous les vaisseaux qui en naissent & qui s'y vont terminer.

On n'a pas pu assurer s'il y avoit deux médiastins, ni comment ces parties étoient arrangées, parce qu'elles avoient été tirées hors de la poitrine.

Le diaphragme étoit d'une pièce, quoiqu'il y eût deux centres nerveux.

L'abdomen n'étoit point partagé, & n'avoit qu'une cavité, un seul bassin. L'os sacrum & les os des hanches qui le composoient, étoient comme de coutume.

Deux estomacs, dont chacun avoit son pylore & son intestin duodenum séparément, qui se réunissoient & se terminoient en un seul canal, à peu-près où commence l'intestin jejunum. Depuis-là jusqu'à l'anús il n'y avoit qu'un seul & simple canal, & tous les autres intestins étoient simples, de grosseur & grandeur naturelles.

Le foie à proportion des autres viscères étoit plus grand

94 MEMOIRES DE L'ACADEMIE ROYALE
d'une moitié, & à sa partie concave on voyoit deux vésicules biliaires éloignées l'une de l'autre vers les deux extrémités opposées.

Deux rates, une à côté de chaque estomac.

Quoique tous les viscères dont on vient de parler, fussent doubles, tant dans la poitrine que dans la région supérieure du bas-ventre jusqu'à la région ombilicale, depuis-là jusqu'en bas ils étoient tous simples. Il n'y avoit que deux reins, l'un à droite, l'autre à gauche; qu'une seule vessie dans laquelle s'ouvroit un uretère de chaque côté; les organes de la génération pareillement simples.

Un placenta simple & un cordon ombilical, une seule enveloppe.

L'aorte & la veine-cave couchées de part & d'autre le long des deux épines, continuoient leur route chacune de leur côté depuis le cœur jusqu'au dedans des cuisses.

Après cet exposé l'auteur de la Dissertation emploie un discours très-étendu & d'une manière emphatique sur la formation originaire de ces deux foetus ainsi joints ensemble. Il commence d'abord par les excepter du nombre de ceux qui passent ordinairement pour Monstres, disant qu'il n'y avoit ici que des mutilations, & rien de plus monstrueux que la jonction de deux corps, laquelle s'est faite d'une manière naturelle, & qu'en conséquence de trop étroite liaison & du défaut de distance, les parties d'entr'eux ont été perdues & anéanties, faute d'espace pour s'étendre & se développer. Il rapporte pour preuve de possibilité en général la réunion des chairs entamées, qu'on auroit ensuite tenu approchées les unes des autres, & les moyens de greffer; ajoutant que c'est à peu-près de cette manière que les deux germes de ces enfans étant approchez de fort près & se serrant fortement dans toute leur longueur, ont pu se lier l'un à l'autre, leurs chairs ayant été aux premiers temps de leur conception si molles, si tendres, si délicates, qu'elles n'ont eu de plusieurs jours aucune consistance, ni aucune solidité, & pouvant être regardées

comme de simples traits & de foibles linéamens (ce sont les termes) & par conséquent bien plus en état de se prendre & de s'unir.

Ensuite il prétend en pouvoir tout expliquer par une règle générale du mouvement : c'est le mouvement, dit-il, qui approche les corps éloignez, & le repos qui les unit. Sur ce principe il ne trouve pas difficile de rendre raison des unions, & en même temps du défaut des parties, ajoutant que c'est en effet la seule approche & la jonction des deux germes, l'anticipation des côtés entiers de tous les deux l'un sur l'autre, & la profondeur de la pénétration des deux corps, qui sont la cause occasionnelle & naturelle de toutes les liaisons & de toutes les pertes des parties, en un mot, de tout ce qui est dans ces sujets d'extraordinaire & surprenant ; que certains viscères se sont unis par les faces externes, & les internes ont été entièrement ou en partie effacées, d'autres anéanties & perdues totalement.

C'est sur ce principe, dit-il, & sur cette règle du mouvement, que toutes les *conjectures* qu'on va proposer touchant les unions & les privations des parties de ces deux jumeaux seront fondées, & qu'on va *essayer d'expliquer* d'une manière naturelle & nette, ou du moins *vrai-semblable*, tous les phénomènes les uns après les autres. Il ajoute que de toutes les conjectures qu'on peut former, il n'en est point, *ce semble*, de plus raisonnable que celle qui vient d'être exposée, & qu'il est plus naturel de penser que dans l'union la moitié de ces viscères a été anéantie par le défaut de lieu & d'espace, que de soutenir qu'il n'y avoit qu'un enfant depuis le nombril en bas, parce qu'il ne s'est rencontré dans les régions inférieures du bas-ventre, précisément que le nombre des viscères d'un seul enfant, &c. Mais, dit-il ensuite, après les faits, &c. & les réflexions, &c. on ne croit pas que personne veuille s'opiniâtrer à défendre un sentiment qui se détruit par lui-même, & ce seroit perdre le temps que d'en faire voir plus au long les défauts & les absurdités.

Sur cette idée l'auteur donne en détail & fort au long

une explication de tous les phénomènes extraordinaires de la composition de ces deux corps ; & pour faciliter l'imagination des lecteurs il présente *une figure* avec cet avis :
 « On jugera mieux de tous ces faits par la figure suivante,
 » qui représente les quatre reins qu'auroient dû avoir les deux
 » fœtus, avec leurs uretères, & les deux vessies où les quatre
 uretères des quatre reins devoient se terminer. »

La figure dont M. Lémery s'est servi dans la même vûe, & qui est placée vers la fin du volume des Mémoires de 1740, est toute pareille à celle-là, mais seulement plus grande, & employée avec beaucoup plus d'étendue & d'application.

M. Goësson après avoir marqué tant de facilité d'expliquer nettement par son idée l'union de ces deux enfans & de plusieurs de leurs parties, avoue cependant qu'il est bien difficile d'expliquer le phénomène de la jonction des intestins, eu égard à leurs différentes circonvolutions obliques & flottantes ; & il prétend néanmoins se tirer entièrement d'embarras, en y employant son hypothèse d'une manière que je ne rapporterai pas ici, puisqu'elle a été rapportée & en même temps très-solidement réfutée dans les Mémoires de M. Lémery, qui y en a substitué une autre dont je laisse le jugement au public connoisseur.

Je crois pourtant qu'il est à propos de rapporter ici *les motifs* qui ont donné lieu à M. Goësson d'inventer son idée particulière pour se tirer d'embarras. Si d'un côté, dit-il, il est difficile d'expliquer ce phénomène, & qu'on ne puisse pas comprendre comment ces deux intestins se sont venus aboucher, de l'autre côté il est encore bien plus inconcevable (continue-t-il) que Dieu ait voulu laisser quelque confusion dans ses ouvrages & quelques défauts dans la formation & l'organisation des animaux. Ce seroit faire (prétend-il) injure à sa Sagesse que de regarder les défauts, les monstres & les productions imparfaites, comme les effets d'un dessein particulier de sa Providence. Et il semble (ajoute-t-il) qu'il est plus raisonnable de rapporter tous les phénomènes qui se rencontrent dans un même sujet, à une seule cause,
 par

par laquelle on les explique assez naturellement & d'une manière intelligible, que d'en supposer plusieurs, & de vouloir sur-tout que Dieu ait agi par une providence particulière pour produire un de ces effets que l'on ne comprend pas si bien que les autres. M. Goëffon s'étend ensuite fort au long sur les *motifs moraux* de son idée, par rapport auxquels M. Lémery fait assez voir dans ses Mémoires qu'il est du même sentiment, comme il l'est aussi effectivement par rapport à tout le reste de la Dissertation de M. Goëffon, excepté ce qui concerne les intestins, & avec cette différence, que M. Lémery par un plus grand détail de particularités & un raisonnement plus étendu, combat une autre opinion particulière, déjà réfutée en peu de mots par M. Goëffon, & que M. Lémery en combattant les difficultés proposées sur l'universalité de son système, regarde les preuves qu'il apporte lui-même, comme seules évidentes, décisives, convaincantes, conformes à la raison & au bon sens, & même souvent démonstratives, & qui donnent exclusion parfaite, &c. (ce sont ses termes); au lieu que M. Goëffon dès le commencement de son discours, ne traite ce qu'il va proposer que de *conjectures* & d'un *essai* pour pouvoir expliquer d'une manière naturelle, nette, ou du moins *vrai-semblable*, & qu'à la fin de ce même discours il parle avec une espèce de réserve sur les *preuves morales*, auxquelles il avoit d'abord eu tant de recours pour appuyer son sentiment. Je remets mes remarques là-dessus avec celles que j'exposerai sur ce que M. Haller en dit à la fin de sa Dissertation.

Précis de la Dissertation latine de M. Haller, imprimée à Hannover en 1739.

En 1735 le 2 Mai, dans le Canton de Berne, au village de Corfelles-sur-Chavornay, naquirent à terme deux Filles jointes ensemble par le devant des poitrines & des épigastres. L'accouchement long & laborieux leur avoit ôté la vie, dont cependant la Sage-femme avoit trouvé quelques marques

Mem. 1742.

N

auparavant. Il n'y avoit qu'un placenta, un cordon ombilical avec une seule veine ombilicale, quatre artères ombilicales, & deux ouraques ordinaires.

La grandeur de leurs corps étoit proportionnée à cet âge, l'une en ayant un peu plus que l'autre, elles avoient beaucoup de cheveux, les ongles étoient parfaits, les visages assez beaux, les têtes, les cols, les bras, les bas-ventres, les cuisses, les jambes & les pieds libres; mais leurs poitrines & leurs épigastres tenoient ensemble, de manière que le côté droit de la poitrine & de l'épigastre de l'une faisoit réciproquement continuité avec le côté gauche de la poitrine & de l'épigastre de l'autre. La mamelle, le bras, la hanche & la cuisse du côté droit de l'une répondoient à la mamelle, au bras, à la hanche & à la cuisse du côté gauche de l'autre réciproquement; les deux épines du dos étoient vis-à-vis l'une de l'autre; les deux sternums, dont chacun paroissoit simple, étoient vis-à-vis l'un de l'autre; la clavicule & les côtes du côté droit de l'une étoient tournées vers la clavicule & les côtes du côté gauche de l'autre, & attachées réciproquement à chaque sternum; de sorte que par l'écartement extraordinaire des extrémités antérieures des clavicules & des côtes, la poitrine étoit très-ample, de même que l'épigastre.

La seule figure du squelette commun de ces deux enfans exprime mieux que le récit cette conformation. Pour y suppléer, on peut s'imaginer ou supposer le sternum de chaque enfant avoir été partagé en deux moitiés latérales par une simple coupe longitudinale, depuis l'intervalle antérieur des clavicules jusqu'au dessous de l'endroit appelé communément *le creux de l'estomac*; ces deux moitiés avoir été ensuite écartées l'une de l'autre, & enfin la moitié droite du sternum de l'un avoir été appliquée à la moitié gauche du sternum de l'autre réciproquement; de sorte que par-là il y auroit eu deux sternums bien conformez à l'ordinaire, situés vis-à-vis l'un de l'autre.

Le dedans de la poitrine étoit partagé en quatre cavités par quatre médiastins, dont deux étoient attachez aux deux

épines du dos, deux attachez aux deux sternums, & tous les quatre aboutissans à un péricarde unique placé au milieu de la capacité de la poitrine, avec un seul cœur fort gros; de ces quatre cavités de la poitrine, deux étoient plus petites que les deux autres. Il y avoit quatre poumons, deux pour chaque enfant, séparez les uns des autres par les quatre médiastins, deux trachée-artères & deux thymus à l'ordinaire.

Le péricarde n'étoit pas situé obliquement, mais attaché par sa pointe au milieu du diaphragme; le cœur unique, situé comme le péricarde au milieu de la capacité de la poitrine, n'avoit qu'une oreillette fort ample, à laquelle aboutissoient cinq veines-caves & une seule veine pulmonaire, l'autre veine pulmonaire étant une branche de la veine-cave; ainsi cette oreillette unique non seulement recevoit tout le sang veineux des deux enfans, mais le sang des veines-caves & celui des veines pulmonaires se rencontroient aussi en plein, & se mêloient sans aucun détour dans cette oreillette unique. Il y avoit deux ventricules, un pour chaque enfant, l'un & l'autre ventricule recevoient par une ouverture le sang de l'oreillette, & le renvoyoient chacun de son côté par deux orifices artériels, dont l'un étoit d'une aorte & l'autre d'une artère pulmonaire; l'ouverture de l'oreillette avoit ses valves triglochines, & les orifices artériels avoient leurs valves sigmoïdes.

Chaque enfant avoit son aorte & son artère pulmonaire avec le conduit artériel à l'ordinaire; il y avoit deux veines-caves inférieures, une pour chaque enfant, lesquelles aboutissoient au milieu de l'oreillette commune vis-à-vis le médiastin qui séparoit les deux moindres cavités de la poitrine. La plus petite de ces Jumelles (que M. Haller selon la figure qu'il en a donnée, appelle la gauche) avoit deux veines-caves supérieures qui sortoient du côté voisin de l'oreillette commune, l'une à droite & l'autre à gauche, ses veines pulmonaires y aboutissoient aussi distinctement; mais la plus grande de ces Jumelles ou la droite, n'avoit qu'une veine-cave supérieure qui sortoit de l'oreillette commune vers son côté,

laquelle veine-cave supérieure produisoit d'abord les veines pulmonaires de cet enfant, & ensuite les autres branches ordinaires de la veine-cave supérieure; de sorte que dans cet enfant ni le sang du poumon, ni la circulation du sang dans le poumon, n'auroient différé du sang & de la circulation du sang de tout le reste du corps.

Le diaphragme étoit unique & très-large, partagé sur chaque épine en quatre appendices, il étoit comme plié vers le bas auprès de l'ombilic commun, & s'avançoit par-là dans le bas-ventre. Il y avoit deux épiploons, un pour chaque enfant; un seul foie ample & gros, avec un lobe surnuméraire qui descendoit jusqu'à l'insertion de la veine ombilicale; un seul conduit veineux, deux vésicules du fiel dans des fossettes du foie séparément, deux estomacs, deux pancreas, une seule rate qui étoit grande & dans le plus grand enfant, deux aortes descendantes, deux veines-caves inférieures, quatre reins, quatre capsules atrabillaires, quatre uretères, deux vessies, deux uterus, quatre ovaires : chaque enfant avoit en particulier le paquet d'intestins tout entier, avec un mésentère & un mésocolon.

M. Haller dans sa préface sur l'édition de 1738 de sa Dissertation, & qui en est la seconde, détourne d'abord très-justement tout soupçon d'être plagiaire, & de s'être approprié ce que j'ai avancé sur les Monstres dans les Mémoires de l'Académie des Sciences, assurant qu'il n'avoit pas vu ces Mémoires avant sa première édition qui étoit de l'année 1735, & dans laquelle il avoit déjà marqué le même sentiment. Il dit encore dans la suite de cette seconde édition, que les Mémoires de l'Académie de 1733 n'avoient paru dans ces pays qu'en 1737.

M. Haller après avoir joint plusieurs observations particulières & assez remarquables à la description anatomique que je viens de rapporter, expose tout au long les raisons des deux différens sentimens sur la formation des Monstres; & ayant examiné un très-grand nombre de relations données sur les Monstres dans différens auteurs, il en a fait un recueil.

particulier de près de cinq cens des plus avérées; il a observé que parmi ce grand nombre de relations, les histoires ou descriptions anatomiques en sont très-rares, & qu'à peine on y en trouve plus de quarante. Il rapporte ensuite en très-grand détail quantité d'exemples de toutes sortes de conformations extraordinaires, soit par excès, soit par défaut, soit autrement, tant au dehors qu'au dedans, avec les citations bien marquées des auteurs, pour la plupart graves; parmi lesquels il cite même S.^t Augustin qui fait la description d'un Monstre humain à deux têtes, avec des remarques sur les conformations extraordinaires, que je rapporterai ci-après. Entr'autres choses M. Haller a observé en examinant ce grand nombre de relations, que les corps à deux têtes se sont trouvez plus fréquemment parmi les enfans femelles; car entre quarante-deux de cette sorte il y a eu trente femelles, neuf mâles, deux de l'un & de l'autre sexe, & un sans marque de sexe.

La première idée de M. Haller touchant la conformation originaire de ces deux enfans lui étoit venue par une réflexion attentive sur les expériences de Malpighi, de Maître-Jan, &c. qui par d'excellens microscopes ont vû le cœur en mouvement dès le commencement avant l'apparence distincte des autres parties du corps, & par une pareille réflexion sur la suite funeste de la moindre entamure du cœur vivant; de-là il avoit d'abord conclu que deux cœurs originairement entiers n'auroient pas pu supporter sans un préjudice considérable de leur fluide & de leur mouvement, la déperdition de substance qu'on suppose être arrivée par leur rencontre forcée, pour ne former qu'un seul cœur, & sur-tout un tel cœur que celui des deux enfans.

Après ces réflexions M. Haller consulta les auteurs, & sans s'arrêter aux sentimens des anciens; il trouva la plupart des modernes dans le sentiment, que toutes ces conformations extraordinaires, soit doubles, soit simples, &c. sont accidentelles, par la rencontre de deux œufs, par quelque pression, &c. & il trouva que les preuves du sentiment de

ces auteurs ne paroissent pas foibles. Il rédigea ces preuves en certaines classes, accompagnant chaque classe de plusieurs exemples tirez des écrits de ces mêmes auteurs. Il suffira ici de rapporter les titres de ces classes, sçavoir :

I. Il y a des unions ou jonctions fréquentes par cause manifeste qui a uni ou joint ensemble des parties distinctes.

II. Il y a des unions ou jonctions des viscères produites par force & sans aucune fin marquée.

III. Il n'est pas difficile d'expliquer de quelle manière quelques parties sont totalement effacées, lesquelles auparavant avoient été réellement existantes.

IV. Ni comment quelques parties au contraire grossissent & acquièrent un volume énorme.

V. Il n'est pas surprenant que la situation & la connexion avec les parties voisines changent, étant poussées par la grosseur d'autres, ou par quelqu'autre effort.

VI. Enfin il paroît indigne de la Sageesse divine de former directement des créatures qui ne peuvent vivre que très-malheureusement; & selon ces auteurs le Créateur a laissé au cas fortuit & aux causes secondes le pouvoir de produire des maladies & la mort, & n'a lui-même rien fait sortir de sa main qui ne soit parfait.

Le sommaire de toutes ces preuves est qu'il y a des unions sans ébauches ou traces antérieures, & que le nombre, la situation, la figure, le volume des parties peuvent être changez par causes survenantes après la première origine.

M. Haller avoue que ceci considéré, il perdit une partie de la confiance qu'il avoit mise en la vérité de son opinion; mais ayant, parmi ce peu d'auteurs qui avant lui avoient eu le même sentiment, trouvé M. Duverney dans les Mémoires de l'Académie des Sciences de 1706, & ayant vû dans ceux de 1733, que j'étois de même sentiment, il reprit son espérance, dit-il, fondé sur le rapport raisonnable de ces auteurs qu'il appelle *experts & véridiques*; & là-dessus il a

rangé sous certains chefs les preuves qu'on peut apporter du sentiment qu'une conformation singulière a existé dans les premiers linéamens, & n'a pu être le produit d'une structure ordinaire corrompue par violence externe ou autres cas : voici les chefs.

I. On rencontre fréquemment excès, défauts, dérangemens ou transpositions de parties, sans avoir lieu de soupçonner qu'il y ait eu un autre fœtus pour les parties excédantes, ni quelque cause probable de maladie pour celles qui manquent, ni aucune marque de violence ou effort pour les transposées.

II. Il y a quelquefois manque de parties, sans qu'on puisse soupçonner pour cause quelque violence. Il rapporte pour cela entr'autres, Vogli dans les ouvrages de Valisnieri *Hist. fluid. nerv.* que j'ai citez dans mon Mémoire de 1740 ; & M. Haller conclut de-là que le Créateur ne s'est pas tellement lié, qu'il ne puisse point permettre la formation des fœtus sans des parties les plus nécessaires à la vie, & qu'il ne faut pas d'une défectuosité en pareil cas, concurre injustice dans le Créateur.

III. Les transpositions des parties pour lesquelles on ne peut admettre aucune violence externe, ne sont pas rares. Il cite sur cela les mêmes exemples que j'ai rapportez dans mes Mémoires.

IV. On trouve très-fréquemment des parties unies ensemble avec un art auquel le cas fortuit ne peut pas atteindre, & qui indique manifestement une certaine fin. Il rapporte là-dessus la transposition très-singulière & inexplicable de la seconde côte du Squelette dont j'ai fait la description dans les Mémoires de 1733 ; & après l'exemple du cœur des Jumelles dont il fait ici l'histoire, il cite de Valisnieri un cas qui ne laisse aucun soupçon de quelque formation postérieure arrivée après les premiers linéamens ; il y avoit deux cerveaux dans une seule tête, lesquels on jugeroit assez facilement avoir été formez par la confusion de deux corps unis.

104 MEMOIRES DE L'ACADEMIE ROYALE
ensemble, mais de ces deux cerveaux sortoient des nerfs
qui s'accompagnoient deux à deux dans le même corps.
M. Haller demande très-judicieusement si ces nerfs particu-
liers étoient de l'autre corps qui auroit été anéanti, excepté
le cerveau seul dont ils partoient. Il demande comment ces
nerfs avoient pu être tirez seuls du corps anéanti, & com-
ment ils avoient pu être si artiffement associez avec les nerfs
pareils du corps conservé?

V. Les exemples ne sont pas rares que dans les foetus
d'une conformation extraordinaire il se soit trouvé des
parties nouvelles qui n'ont pas été produites par la corrup-
tion de quelques autres, ni par cas fortuit; par exemple,
des valvules à chaque orifice particulier de la veine pul-
monaire dans l'oreillette droite, observées par M. Salzmann;
les muscles particuliers, par M. Petit^a; les deux aortes,
par Stenon^b; les ligamens particuliers des deux bassins, par
M. Duverney^c.

^a *Mém. Acad.
Roy. des Scienc.
de 1733.*

^b *Act. Hafn.
vol. 1, obs. 9.*

^c *Mém. Acad.
des Sciences,
1706.*

VI. Dans les foetus doubles on trouve assez fréquem-
ment des artères, des veines & des nerfs sortir de l'un &
se distribuer dans l'autre. Entre les exemples que M. Haller
en cite, deux méritent une attention particulière; dans le
premier tous les vaisseaux sanguins de l'un tiroient leur ori-
gine des vaisseaux axillaires de l'autre, au rapport de Trom-
belli, cité par Valisnieri; dans le second exemple les nerfs
brachiaux de l'un donnoient origine aux nerfs de l'autre,
selon l'observation de Columbus dans son Anatomie. Com-
ment ces vaisseaux de l'un ont-ils été séparés de leur propre
cœur, & transplantés aux vaisseaux axillaires de l'autre? Et
comment ces nerfs de l'un ont-ils été détachés de leur
propre cerveau pour être attachés aux nerfs brachiaux?

*Liv. 15.
p. 266.*

VII. Dans ce petit nombre d'observations qui sont dignes
de foi & qui découvrent la structure interne des Monstres,
on trouve différentes choses qui marquent manifestement un
certain but & des causes dirigées à ce même but, & que
l'arrangement singulier de toutes ces différentes parties bizarres
paroît

dont M. Lémery s'étoit ensuite déclaré dans son Mémoire de 1724, contre le sentiment adopté par M. Duverney, & auparavant publié par M. Régis, comme le remarque M. Lémery, m'avoit fait alors prendre ce parti exprès, pour éviter de me précipiter hors des bornes des Sciences académiques dans des difficultés dont la discussion appartient à des Sciences supérieures. Ainsi pour toute réponse à ce qui a été avancé sur cet article selon l'idée de M. Goësson dans la Dissertation de 1702, je me contenterai d'alléguer les notes de M. Haller sur les deux opinions différentes; & pour mieux en juger, je trouve fort à propos de rapporter aussi les propres paroles de M. Régis & de M. Duverney, en y ajoutant, comme je l'ai promis ci-dessus, celles de S.^r Augustin sur un Monstre à deux têtes dont M. Haller a fait mention.

*Tome III,
chap. 9, n.^o 14.*

Voici ce que dit M. Régis dans sa Philosophie imprimée en 1690. « S'il arrive que des parties surnuméraires soient
 » ajoutées, comme un second bras, une seconde tête, & toutes
 » les autres choses qui forment des Monstres, il . . . est facile
 » de concevoir que cette composition de parties ajoutées a pu
 » être faite par la rencontre de deux œufs qui se sont attachez
 » ensemble, & dont les parties ont été diversement développées,
 » détournées, entre-mêlées & jointes, soit par le défaut de la
 » matrice qui a été trop petite, soit par les mouvemens des
 » humeurs diversement agitées par l'imagination de la mère:
 » c'est ainsi, dit-il, qu'on voit des Jumeaux qui naissent joints
 » ensemble, ou des enfans qui ont deux têtes ou quatre bras.
 » Il faut ajouter, continue M. Régis, que rien ne nous em-
 » pêche de croire que les germes des Monstres ont été pro-
 » duits au commencement, comme ceux des animaux parfaits,
 » & que la génération ne fait autre chose à leur égard, que
 » de les rendre plus propres à croître d'une manière sensible,
 » sans qu'il importe de dire que Dieu ne peut être l'auteur
 » des Monstres, & qu'il le seroit néanmoins si les germes des
 » Monstres étoient depuis le commencement; car il est aisé
 » de répondre qu'il n'y a rien dans le monde, horsmès le

mal moral, dont Dieu ne soit l'auteur, & qu'il ne produise « lui-même très-positivement, dit-il, quoique librement. Il « ne serviroit de rien de dire (ce sont toujours les paroles « de M. Régis) que Dieu produit à la vérité des Monstres, « quoiqu'il voudroit bien qu'il n'y en eût pas, mais qu'il est « obligé d'en produire pour satisfaire à la simplicité des loix « de la Nature; car nous répondrons que *les loix de la Nature* « *ne sont point différentes de la volonté de Dieu*, & si l'on dit « que Dieu fait des choses en suivant les loix de la Nature, « qu'il ne voudroit pas faire, nous répondrons encore, conclut « M. Régis, que c'est proprement assurer que la volonté de « Dieu est contraire à elle-même, ce qui répugne. »

La conclusion mentionnée ci-dessus de M. Duverney, est conçue dans ces termes : « L'inspection de ce Monstre, « dit-il, fait voir la richesse de la mécanique du Créateur, « au moins autant que les productions les mieux réglées, puis- « qu'à toutes les preuves que nous en avons, elle ajoute encore « celle-ci d'autant plus forte & convaincante, qu'étant hors « des règles communes elle montre mieux & la liberté & « la fécondité de l'Auteur de cette mécanique; car il doit « passer pour constant que dans toutes les espèces de Monstres « qui ont paru, soit qu'ils ayent été examinés ou non, il y a « toujours eu une structure interne aussi extraordinaire que « leur figure extérieure a paru différente de celle des autres « animaux de la même espèce. »

Je crois devoir ajouter ici ce que feu M. l'Abbé Bignon a dit sur ce Mémoire de M. Duverney dans l'Assemblée publique de la même année 1706, selon le récit que le P. le Brun de l'Oratoire en a fait dans le Supplément du Journal des Sçavans de l'année suivante, sçavoir : « Que si les Monstres ont donné lieu à des personnes peu attentives « ou peu instruites, de former des difficultés contre la Pro- « vidence qui permet des dérangemens dans la Nature, ils « doivent à présent servir d'une admirable preuve pour la « Providence même, puisque variant les corps comme il lui « plaît, elle sçait leur donner des arrangemens si merveilleux »

- » & si réguliers dans l'irrégularité apparente, qu'ils peuvent
 » faire autant admirer *la sagesse & la toute-puissance de l'Auteur*
 » *de la Nature*, que les objets qui nous paroissent les plus
 réguliers. » Le P. le Brun après avoir rapporté ces paroles
 de M. l'Abbé Bignon, ajoute que M. Duverney lui a dit
 en particulier, que dans huit ou dix Monstres qu'il a dissé-
 quez, il n'en a trouvé aucun capable d'engendrer. Il y avoit
 dans ceux-ci, dit-il, une impossibilité bien constante . . .
 N'est-ce pas, conclut-il ensuite, que l'Auteur de la Nature
 ayant formé extraordinairement les germes des Monstres,
 ne veut pas qu'ils se puissent multiplier?

Liv. 16,
chap. 8.

Les Remarques de S.^r Augustin sur les Monstres, citées
 par M. Haller, se trouvent dans son *Traité de la Cité de*
Dieu, de la manière suivante: *Pluribus quàm quinis digitis*
in manibus & pedibus nasci homines, novimus . . . sed tamen
absit, ut quis ita desipiat, ut existimet in numero horum digito-
rum errasse Creatorem . . . ita & si major diversitas oriatur,
scit ille quid egerit, cujus opera justè nemo reprehendit . . . Ante
annos aliquot, nostrâ certè memoriâ, in Oriente duplex homo
natus est superioribus membris, inferioribus simplex. Nam duo
erant capita, duo pectora, quatuor manus, venter autem unus,
& pedes duo, sicut uni homini; & tamdiu vixit, ut multos ad
eum videndum fama contraheret. Quis autem omnes commemorare
possit humanos factus longè dissimiles his ex quibus eos natos esse
certissimum est. Et dans son ouvrage contre Julien le Pélagien,
 il dit: *Quamvis absit ut dubitetur, Deum verum & bonum, esse*
omnium corporum formatorem; & tamen ex opificis tanti manibus
tam multa non solum vitiosa, verùm etiam monstrosa procedunt,
ut Naturæ à nonnullis appellentur errores: qui cum operantem
vim divinam, & quid cur faciat, indagare non possunt, fateri eos
pudet nescire quod nesciunt.

Eclaircissemens sur mon Mémoire de 1740, touchant l'enfant de Cambray, né à terme avec la seule moitié inférieure d'un corps ordinaire.

J'y ai d'abord fait souvenir que dans mes Mémoires précédens, j'avois averti exprès que les difficultés que je proposerois à l'occasion des deux différens sentimens sur les Monstres, regardoient tout ce qui se trouve d'extraordinaire dans la structure du Corps humain & de celui des animaux. J'y ai dit que ceux qui se donneront la peine d'examiner de suite ces deux Mémoires, verront que je n'ai nullement prétendu exclure en toute occasion le système des conformations accidentelles, ni admettre en toute occasion celui des extraordinaires originels; mais que suivant toute l'exactitude possible dans les recherches anatomiques, je propose simplement des difficultés sur l'application de l'un & sur l'exclusion de l'autre dans les différens cas, &c. J'y ai averti aussi que par les explications qui m'ont paru difficiles ou même impossibles dans le système des accidens, je n'entends que celles que les auteurs emploient eux-mêmes en désignant les vestiges du changement de l'ordinaire en extraordinaire. Après avoir proposé de la même manière mes difficultés sur l'explication de la structure extraordinaire de ce demi-corps d'enfant par le système des accidens, j'ai exposé en particulier sur deux phénomènes encore plus extraordinaires qui s'y sont rencontrés, sçavoir, le cours du sang sans cœur, & le retour du sang sans veines, une idée, mais seulement comme conjecture, en avouant mon ignorance à l'égard de la production originelle de cette organisation.

Les Remarques que M. Lémery a données là-dessus, & qui se trouvent immédiatement après mon Mémoire dans le même volume du recueil de l'année 1740, m'obligent indispensablement d'éclaircir les endroits du Mémoire qui ont donné occasion à ces remarques; & comme ces endroits, de même que ces remarques, se trouvent dans le volume

précédent de l'année 1740, je crois qu'il est nécessaire de les rapporter ici en propres termes, pour épargner la peine de les chercher, & donner la facilité de lire de suite & sans distraction les raisonnemens pour & contre. J'y joindrai aussi à mesure mes éclaircissemens.

*Remarques
de
M. Lémery.*

Après avoir trouvé à propos de dire en général de mon Mémoire en question & de tout ce qui peut y avoir rapport, qu'il n'en résultera toujours qu'une répétition ou un surcroît de fausses conséquences, &c. il convient pourtant que ce Mémoire contient quelques particularités qui ne se trouvent point dans mes autres Mémoires. Il semble chercher, dit après cela M. Lémery en parlant de moi, à justifier la défense qu'il a prise des *œufs monstrueux*, par un article de la Préface que M. de Fontenelle a mise à la tête de l'histoire de l'Académie, & par ce que trois habiles Anatomistes de cette Académie ont dit avant lui à l'occasion de trois observations particulières. M. Winslow, continue-t-il, commence l'article de la Préface par ces mots: *Nul système général, &c.* mais quand on lit ce qui précède ces mots & ce qui commence véritablement l'article dont il s'agit, on voit démonstrativement que M. de Fontenelle n'entend par système général que celui de l'Univers, qui comprend à la fois toutes les différentes parties de la Nature. Mais quel rapport ce système peut-il avoir avec celui des Monstres, qui n'est qu'un système particulier? Quelle induction M. Winslow en peut-il tirer qui favorise le système des œufs monstrueux?

Réponse.

Avant que d'entrer dans le détail des éclaircissemens, il est nécessaire de faire observer que dans tous mes Mémoires sur cette matière je n'ai parlé que des germes, des conformations primitives, des extraordinaires originels, des Monstres par origine ou Monstres originels, &c. & que je n'ai fait, ni dans les endroits citez par M. Lémery, ni dans aucun autre, mention d'œufs, non pas parce que je nie leur existence ou que j'en doute, mais parce que je n'ai encore trouvé ni appris aucune preuve réelle, ni même aucune probabilité

valable de la préexistence des prétendus linéamens dans les œufs avant leur fécondation par le concours des deux sexes; & qu'ainsi dans tout ce que j'ai avancé sur cette matière, je n'ai considéré les germes, ou si l'on veut, les œufs dans leur état naturel immédiatement après la fécondation & avant leur altération, par aucun accident.

Mais pour revenir à la remarque de M. Lémery, il y paroît avoir soupçonné que j'avois par dessein prémédité, commencé l'article de la Préface de M. de Fontenelle par ces mots, *nul système général*; ainsi pour écarter un tel soupçon je rapporterai d'abord ce qui commence véritablement, comme dit M. Lémery, cet article, & j'en répéterai toute la suite jusqu'à la fin, comme je l'ai copiée dans mon Mémoire: en voici le commencement. « Jusqu'à présent l'Académie des Sciences ne prend la Nature que par petites parcelles. » En voici la suite: « Nul système général, de peur de tomber dans l'inconvénient des systèmes précipitez, dont l'impatience « de l'esprit humain ne s'accommode que trop bien. Aujourd'hui on s'assure d'un fait, demain d'un autre qui n'y a nul « rapport. On ne laisse pas de hasarder des conjectures sur les « causes, mais ce sont des conjectures; ainsi le recueil que « l'Académie présente au Public, continue M. de Fontenelle, « n'est composé que de morceaux détachez & indépendans « les uns des autres, dont chaque particulier qui en est l'auteur, « garantit les faits & les expériences, & dont l'Académie n'approuve les raisonnemens qu'avec toutes les restrictions d'un « sage Pyrrhonisme. »

J'avois cité cet article dans mon Mémoire avant que d'y proposer les difficultés d'expliquer par le système des accidens les extraordinaires particuliers du Monstre de Cambray, & avant que d'y joindre une idée, mais uniquement comme conjecture, pour en expliquer deux phénomènes surprenans. Alors je ne croyois pas nécessaire de rapporter le commencement de l'article en question, & ce ne sont pas non plus ces mots seuls, *nul système général, &c.* que j'envisage par la citation de cet article, mais c'est particulièrement pour

marquer mon attention de me conformer à ce sage avis de M. de Fontenelle, par rapport aux *systèmes précipitez*, aux *conjectures hasardées*, & aux *raisonnemens de chaque particulier*, que l'Académie n'approuve qu'avec toutes les restrictions, &c. Il me semble qu'on n'en peut soupçonner autre chose de moi, en lisant dans mon Mémoire ce que j'ai dit avant & après la citation de cet article ; & voilà, pour répondre à la demande de M. Lémery, l'*induction* que j'ai cru pouvoir en tirer.

*Remarque
de
M. Lémery.*

A l'égard de M.^{rs} Poupert, Littre & Méry, qui sont les trois Anatomistes que M. Winslow fait parler & penser comme lui, on ne voit pas dans ce qu'ils ont dit, qu'ils aient eu en vûe les œufs monstrueux, du moins ne parlent-ils point de ces œufs, & le vice qu'ils attribuent à la première conformation, peut & doit s'entendre de celui qui arrive dans le tems du développement du germe, & cela pour le distinguer de celui qui ne se formeroit qu'après que les foetus auroient été entièrement développés ; & ce qui prouve au moins que M. Méry n'a jamais eu les œufs monstrueux pour objet, c'est qu'on sçait qu'il a toujours été contraire au système des œufs, qu'il ne s'est jamais dédit sur cela, & qu'il a toujours soutenu par écrit & autrement, l'ancien système du mélange des deux semences.

Réponse.

Il semble que M. Lémery ne se soit pas donné la peine de lire tout au long ou tout de suite ce que j'ai rapporté de ces trois habiles Anatomistes, ni de le confronter avec les Mémoires que j'ai citez là-dessus. J'ai dit dans ce dernier Mémoire, qu'en 1700 M. Poupert n'ayant trouvé dans un enfant, au côté gauche, ni artère, ni veine émulgente, ni rein, ni uretère, &c. dit positivement, *qu'il ne vit nulle apparence qu'aucune de ces parties y eût jamais été, & se fût flétrie*, ajoute-t-il, *par quelque indisposition*. J'avois par inadvertence omis dans mon Mémoire ces derniers mots, *& se fût flétrie, &c.* lesquels certainement me justifient assez de ne pas faire parler M. Poupert comme moi, & qui font voir au contraire
que

que je parle comme lui, ou selon l'expression de mon Mémoire, que je tiens le même langage qu'il a tenu. J'y ai dit qu'en 1701 M. Littre accuse expressément *le défaut de la première conformation*. J'y ai dit qu'en 1716 M. Méry après plusieurs remarques sur un Exomphale monstrueux, conclut ainsi : « Donc l'Exomphale monstrueux ne pouvant être rapporté ni à aucune cause externe, ni au mouvement du ventre, ne peut être qu'un vice de conformation ». Mais pour mieux juger de ces expressions presque semblables de M. Littre & de M. Méry, il est à propos de rapporter plus au long les remarques de M. Méry. Voici comme je les avois déjà rapportées dans mon Mémoire de 1733 : « M. Méry tâchant d'apprendre *si cet Exomphale monstrueux a pu être causé par quelqu'accident, ou si c'étoit par un vice de conformation* (ce « sont ses propres termes) fait les remarques suivantes; &c. « Donc, dit-il ensuite, cet Exomphale prodigieux ne pouvant « être rapporté ni à aucune cause externe, ni au mouvement « du bas-ventre, ne peut être que l'effet d'un vice de conformation. » Ma réflexion là-dessus dans le Mémoire de 1733 est que dans ce cas M. Méry fait expressément différence entre Monstre par accident & Monstre par vice de conformation; & j'y ajoute que c'étoit après un vrai examen anatomique de toutes les circonstances extraordinaires, qu'il n'avoit trouvé ici nulle apparence de cause par accident, & qu'il a conclu avec assurance que ce n'a pu être que l'effet d'un vice de conformation.

Il paroît, selon M. Lémery, que j'ai voulu restreindre les causes & les preuves de la formation des Monstres aux seuls accidens qui s'annoncent manifestement pendant la grossesse, tels que les chûtes, chocs, coups, mouvemens extraordinaires, attitudes gênantes, presse, serrement, & aux vestiges du changement de l'ordinaire qui auroit préexisté, en l'extraordinaire survenu.

*Remarque
de
M. Lémery.*

Là-dessus M. Lémery dit qu'on ne prétend pas nier que ces sortes d'accidens ne puissent peut-être en certains cas

Mem. 1742.

P

occasionner quelques constructions monstrueuses, mais en conséquence de la force & de la vivacité de leur action, ils paroissent en général bien plus propres à détacher brusquement le placenta, à faire périr tout à coup le fœtus, & à causer des avortemens, qu'à produire des Monstres; & sans entrer, continue-t-il, dans la mécanique particulière de cette production, nous pouvons avancer avec confiance que les causes accidentelles dont l'action est sourde, imperceptible, mais continue, contribue bien plus efficacement à la formation des Monstres.

Réponse. Il suffiroit de rapporter ici mes propres paroles, les voici: Je conviens qu'on peut avec assurance attribuer aux accidens les conformations extraordinaires des fœtus, quand on sçait certainement que pendant la grossesse il y a eu des accidens capables de les occasionner, comme chûtes, coups, mouvemens extraordinaires, attitudes gênantes, presse, serrement des corps à baleine, *certaines maladies, &c.* & quand on peut désigner réellement quelques traces ou vestiges du changement de l'ordinaire qui auroit préexisté, en extraordinaire survenu; mais quand on n'apporte pour preuves que des parités... des suppositions arbitraires, des opinions privées ou personnelles, &c. M. Lémery dans son rapport, a omis ces derniers mots, *certaines maladies, &c.* qui, ce me semble, marquent assez que je n'ai pas voulu restreindre aux seuls accidens dont il fait le dénombrement, les causes de la formation des Monstres.

Et on peut bien juger par le récit de mes propres paroles, que j'ai envisagé en général tous les sujets nez avec conformation extraordinaire, soit enfans, soit adultes, & qu'à l'égard de ceux-là je conviens qu'on peut juger avec assurance que ces conformations leur sont arrivées dans leur état d'embryon ou de fœtus, s'il est certainement notoire que pendant la grossesse de leur mère il y a eu des accidens *capables d'occasionner* ces conformations. On peut bien voir que je ne considère ici ces accidens que *dans un degré capable d'occasionner,*

& non pas dans un degré actuel de force & de vivacité, &c. & que par conséquent il n'est pas ici question de déplacement brusqué, de perte, d'avortement: mon addition expresse de *certaines maladies* le fait encore mieux voir. Mais à l'égard de la restriction des preuves dont M. Lémery fait ici mention conjointement avec celle des causes, je pense certainement qu'il faut les restreindre aux seuls accidens précédemment notoires, parmi lesquels j'ai nommé expressément *certaines maladies, &c.* & qu'on ne peut sans une telle notoriété précédente, donner aucune preuve réelle des accidens dont l'action est sourde & imperceptible.

A l'égard des vestiges requis, dit M. Lémery, si l'on excluait les causes accidentelles de la production de toutes les conformations monstrueuses auxquelles ces vestiges manqueraient, on renverroient à tout instant aux œufs monstrueux, ce qui seroit bien certainement le produit des accidens; par exemple, le diaphragme du Monstre de M. Goësson avoit deux centres nerveux, qui *marquoient* qu'il avoit été formé de deux diaphragmes; mais si la pression de ces deux diaphragmes eût été plus forte & plus complète, les deux centres nerveux se seroient unis & confondus comme ils l'ont fait ailleurs, & les *vestiges* des deux diaphragmes eussent disparu: cependant le diaphragme du Monstre n'en auroit pas moins été composé de deux moitiés de deux diaphragmes différens.

Remarque
de
M. Lémery.

Avant cet endroit cité par M. Lémery, j'ai parlé de ces *vestiges* en deux autres endroits de mon Mémoire, en voici le premier: « Par les explications que j'ai dit m'avoir paru difficiles ou impossibles dans le système des accidens, je n'entends pas autre sorte d'explications que celles que les auteurs de ce système emploient eux-mêmes en désignant les traces & les vestiges du changement de l'ordinaire en extraordinaire. » Le second endroit touchant les mêmes *vestiges* est celui-ci: « Je n'ai jamais prétendu demander d'autres explications que celles qu'on emploie en leur faveur, en désignant les traces ou vestiges, soit de déperdition, soit de jonction, soit des deux »

Réponse.

« ensemble: je ne trouverois pas même équitable d'en demander d'autres. » Il semble que M. Lémery n'a pas fait attention à ces deux endroits qui marquent évidemment ce que j'entends par celui qu'il cite, & qui dans mon dernier Mémoire est ainsi énoncé: « Quand on peut *désigner réellement quelques traces ou vestiges* du changement de l'ordinaire qui auroit préexisté, en l'extraordinaire survenu, &c. » & que M. Lémery n'a pas non plus fait attention à ce que j'ai dit dans le même sens quelques lignes après, sçavoir, *qu'on ne désigne aucune marque réelle de préexistence, &c.* Si M. Lémery avoit fait attention à ces endroits, il se seroit souvenu de ce qu'il a dit lui-même dans son Mémoire de 1724, sur le Monstre à deux têtes, avec une expression semblable, mais beaucoup plus forte que la mienne. Voici ses propres paroles: « Quoique les réflexions qui ont été faites sur le Squelette monstrueux, prouvent suffisamment, à mon avis, que les deux épines vraies de ce Squelette ne se sont approchées, & n'ont pu s'approcher qu'après la destruction réelle de toutes les parties qui ont été manquées, & qui manquent aussi dans le Monstre dont il s'agit, la Nature en travaillant à cette destruction en a laissé des vestiges incontestables que nous allons rapporter, & qui seront une preuve complète de notre supposition. »

Ce raisonnement de M. Lémery doit servir de réponse à la difficulté qu'il propose dans la remarque précédente; car ou il lève par-là la difficulté, ou elle retombe contre lui-même. On comprendra encore mieux la justesse de cette réponse, si l'on veut se donner le temps de voir son raisonnement confirmé dans d'autres endroits du même Mémoire de 1724.

« Jusqu'ici, continue-t-il, nous avons trouvé dans l'assemblage des deux Squelettes tronquez & comparez avec le Squelette monstrueux, de quoi rendre parfaitement raison de la composition bizarre & singulière de ses parties; il nous reste cependant encore un éclaircissement à donner sur une partie très-extraordinaire, c'est sur la troisième épine que nous avons

» rien de moins uniforme qu'un foetus monstrueux par rapport
 » au mâle & à la femelle de la même espèce dont il vient,
 » sur-tout quand on regarde sa conformation comme origi-
 » nairement monstrueuse? car si on la suppose l'effet des causes
 » accidentelles, l'uniformité des germes subsiste toujours, &c.

» Pour sçavoir présentement si le système des œufs monf-
 » trueux s'accorde avec les idées que nous devons avoir de
 » la sagesse & des autres attributs du Créateur, je renvoie sur
 » cela à la lecture de mon premier Mémoire & à celle de la
 » première partie du quatrième sur les Monstres.

» Enfin si M. Winslow regarde les Monstres comme un
 » effet de la toute-puissante liberté souveraine du Créateur,
 » j'ai d'abord à lui représenter que quoique la liberté du Créa-
 » teur soit infinie, il est impossible qu'en vertu de cette liberté
 » il fasse jamais rien qui puisse être délavoué par la Sagesse :
 » les attributs divins ne se séparent pas, ils tiennent nécessai-
 » rement les uns aux autres.

» D'ailleurs comment concevoir que c'est rendre hommage
 » à la liberté toute-puissante de l'Auteur de la Nature, que
 » de lui attribuer la production immédiate des Monstres?
 » Qu'il me soit permis de m'expliquer sur ce sujet par la com-
 » paraison suivante: Je suppose un Horloger du premier ordre,
 » & dont la droiture égale l'habileté, si quelqu'un né sçachant
 » de qui sont beaucoup de très-mauvaises Montres, s'avisait
 » de les attribuer à notre Horloger, & prétendoit en le disant,
 » célébrer le pouvoir de sa liberté qui ne l'astreindroit point
 » à ne faire que des Montres excellentes, & qui lui permet-
 » troit d'en faire de monstrueusement mauvaises, je demande
 » ce qu'on devroit penser d'un éloge de cette espèce? »

Réponse.

Il me semble d'abord que pour répondre d'une manière
 satisfaisante à ces remarques & à ces demandes de M. Lémery,
 il pourroit suffire de renvoyer au passage de S.^r Augustin
 que j'ai rapporté ci-dessus, comme aussi aux remarques de
 M. Haller & aux réflexions de M. l'Abbé Bignon que j'y
 ai aussi rapportées. J'ajoute seulement que je crois pouvoir

demander à mon tour, lequel des deux sentimens honore plus le souverain Etre, ou de soutenir qu'il a une raison particulière de sagesse de faire ce qu'il fait, & comme il le fait, ou de dire avec d'autres, qu'il est arrêté dans le cours de ses loix générales par des causes secondaires ou occasionnelles qui empêchent l'exécution de ses premiers desseins ? C'est pourtant l'inconvénient dans lequel sont forcez de tomber ceux qui ne trouvent rien digne de Dieu, s'il ne fait partie des loix uniformes. De plus leur système ne semble-t-il pas admettre quelque sorte d'impuissance dans le Tout-puissant ? Ils disent à la vérité qu'il n'a pas été obligé d'empêcher ces effets, lesquels ils regardent comme des manquemens & des imperfections qu'ils sont obligez en quelque manière d'excuser, prétendant que la beauté des loix générales répare l'inconvénient de ces suites, toutes fâcheuses qu'elles paroissent. Mais dans l'opinion que je crois devoir préférer, j'ai l'avantage de regarder ces extraordinaires avec autant d'admiration que le reste des ouvrages du Créateur. N'est-ce pas lui faire injure que de comparer les variétés de ses ouvrages, respectables même dans ce qui nous paroît défectueux, avec les défauts réels qui pourroient se rencontrer dans des Montres ou autres productions des hommes, & qui ne viennent le plus souvent que de la négligence ou de l'ignorance de l'ouvrier ? La raison peut juger avec certitude si une Montre est mal faite, & décider du vice d'un tel ouvrage, qui prouve évidemment quelque imperfection, ou peut-être même de la mauvaise volonté de l'auteur. Mais celui qui a créé tous les êtres en général & chacun en particulier, a lui seul une parfaite connoissance, tant de chacun de ses ouvrages que des rapports qu'ils ont entr'eux. L'homme ne peut pénétrer comment les différens Attributs divins, qui sont infiniment au dessus de la portée de notre intelligence, s'exercent dans ces productions, soit prises en total, soit considérées séparément. C'est pourquoi en même temps que nous faisons profession d'adorer la *Sagesse divine* autant que ceux qui en veulent soutenir les droits, nous prétendons qu'en vertu de

120 MEMOIRES DE L'ACADEMIE ROYALE

l'immenfité des vûes du Créateur, *cette Sageſſe n'eſt point bleſſée dans les effets extraordinaires de ſa toute-puiſſance. Ce ſeroit donc à tort qu'on nous reprocheroit de ſéparer les attributs divins.*

Je donnerai dans la ſuite tout ſimplement le réſultat général que j'ai promis de toutes les remarques précédentes, comme auſſi les obſervations annoncées dans le titre de mon Mémoire de 1733, ſur les effets qu'on attribue à l'imagination de la mère par rapport au fœtus: c'eſt ainſi que je finirai ſans nouvelle diſcuſſion ces matières, d'autant plus que M. Haller, peu de temps après ſa Diſſertation de 1739, dont j'ai rendu compte, en a publié une autre ſous ce titre: *De Monſtris Diſſertatio II, &c. quâ... ad contraria D. Lemeryi argumenta reſponſiones continentur.*

DE LA

*DE LA DIFFERENCE DES MERIDIENS
entre l'Observatoire Royal de Paris, l'Isle de Fer
& quelques autres lieux.*

Par M. MARALDI.

EN faisant le recueil des Observations des Eclipses des
Satellites de Jupiter, j'en ai trouvé plusieurs faites à
l'Observatoire & en différens lieux de l'Europe & de l'Asie,
dont on n'a pas encore fait usage dans les Mémoires de l'Académie,
pour en déterminer la différence des Méridiens, &
particulièrement celles que le P. Feuillée a faites par ordre
du Roi aux Isles Canaries, pour déterminer la longitude de
Paris. Je sçais que ce Père a laissé la relation manuscrite de
son Voyage pour être imprimée; c'est peut-être pour lui laisser
tout l'honneur de cette détermination que M. Cassini & mon
oncle, auxquels il avoit communiqué les observations, ne les
ont pas publiées dans les Mémoires de l'Académie. Cependant
la différence des Méridiens entre Paris & l'Isle de Fer a été
corrigée dans la Connoissance des Temps & dans la Table
des longitudes & latitudes que M. Desplaces a donnée à la
fin de son dernier tome des Ephémérides, où il a corrigé
la longitude des autres lieux : c'est pourquoi je crois que sans
diminuer l'honneur qui est dû au P. Feuillée, je puis donner
ses observations, d'autant plus qu'on trouve dans la relation
des Voyages du P. Laval une observation du premier Satellite
de Jupiter, faite à Funchal capitale de l'Isle de Madère, &
par le P. Feuillée à Marseille, qui, suivant des remarques
qui m'ont été communiquées par M. le Monnier le fils, jette
un doute de 2^d 28' dans la différence des Méridiens entre
Paris & l'Isle de Fer. Je crois qu'on ne doit pas laisser les
Pilotes dans ce doute jusqu'à l'impression du Voyage du P.
Feuillée, que je ne crois pas encore commencée, & je ne

23 Juin
1742.

Pag. 245
& 246.

Mem. 1742.

Q

sçais même si on y pense : on n'en aura pas moins d'obligation à ce Père. Voici donc ses observations, telles que je les ai tirées d'une lettre écrite à M. Caffini, datée de Marseille du 20 Février 1725.

A l'Orotava dans l'Isle de Ténériffe le 26 Août 1724, Immersion du premier Satellite dans l'ombre de Jupiter, à ... 7^h 10' 38"

A Paris à 8 25 34

DIFFÉRENCE. 1 14 56

Le 2 Septembre, Immersion du premier Satellite dans l'ombre de Jupiter, à 9^h 7' 47"

A Paris à 10 22 46

DIFFÉRENCE. 1 14 59

A la Laguna dans la même Isle, le 25 Septembre, Immersion du premier Satellite à 9^h 30' 33"

A Paris, le ciel n'étant pas parfaitement serein, à 10 45 5

DIFFÉRENCE. 1 14 32

En prenant un milieu entre les deux déterminations de l'Orotava, qui ne diffèrent l'une de l'autre que de 3 secondes de temps, on aura la différence des Méridiens entre l'Observatoire de Paris & l'Orotava, de 1^h 14' 57" $\frac{1}{2}$, qui réduites en degrés, valent 18^d 44' 22".

Nous ne pouvons pas voir comment la troisième observation faite à la Laguna s'accorde avec les deux premières, parce que nous n'avons pas la Carte détaillée de l'Isle de Ténériffe, & nous ne connoissons pas la situation & la distance de la Laguna à l'égard de l'Orotava : d'ailleurs le ciel n'étoit pas bien serein à Paris au temps de cette dernière observation ; il y a cependant apparence qu'elle ne s'éloigne pas beaucoup des deux autres, car elle donne la différence des Méridiens de cette Isle à 25 secondes de temps près des deux autres.

Pour conclure de ces observations la différence des Méridiens entre l'Observatoire & l'Isle de Fer, nous nous servons de quelques notes manuscrites de mon oncle, qu'il dit avoir tirées des observations du P. Feuillée.

L'Orotava est plus oriental que le Pic de Ténériffe, de $0^d 6' 32''$

Le Pic de Ténériffe est plus oriental que l'Isle de Fer, de $1 2 15$

Donc l'Orotava est plus oriental que l'Isle de Fer, de $1 8 47$

Ce qui étant ajouté à la différence des Méridiens entre Paris & l'Orotava, que nous avons trouvée ci-dessus de $18^d 44' 22''$, donne la différence des Méridiens entre Paris & l'Isle de Fer, de $19^d 53' 9''$.

Nous trouvons aussi dans le même endroit des notes de mon oncle la latitude de l'Orotava déterminée par les observations du P. Feuillée, de $28^d 24' 21''$, & celle de l'Isle de Fer de $27^d 47' 53''$.

Sans entrer dans le détail de l'observation du P. Laval & des remarques qui m'ont été communiquées, je crois qu'on peut s'en tenir à la détermination du P. Feuillée, puisqu'elle est fondée sur trois observations des Éclipses, faites à l'Observatoire de Paris & à l'Isle de Ténériffe, deux desquelles ont été faites à l'Orotava, dont le P. Feuillée a eu soin de déterminer la position à l'égard de l'Isle de Fer, comme nous l'avons rapporté ci-dessus. L'auteur des remarques dit que Pioter-Goos & Vankeulen ont suivi dans leurs Cartes hydrographiques l'observation du P. Feuillée, mais qu'il faut remarquer que presque tous les Marins qui se servent de ces Cartes & qui partent des côtes de l'Europe pour aller à ces Isles, les trouvent au moins de 30 lieues plus orientales qu'elles ne sont marquées. *Plusieurs, dit-il, attribuent cette différence aux courans qu'ils supposent les transporter à l'Ouest, opinion qui n'a nul principe véritable. On ne peut même, continue-t-il, par les vents & l'agitation de la mer qui y règnent, trouver que des raisons contraires à ce sentiment.* Il paroît par-là que cet auteur seroit plus porté pour l'observation du P. Laval, qui fait la différence des Méridiens entre Paris & ces Isles, moindre que le P. Feuillée; mais en adoptant une seule observation du P. Laval, faite à l'Isle de Madère dont on ne connoît peut-être pas exactement la situation à l'égard de l'Isle de Fer, il faudroit en rejeter trois du P. Feuillée,

124 MEMOIRES DE L'ACADEMIE ROYALE

faites à l'Isle de Ténériffe dont il a eu soin de déterminer la situation à l'égard de l'Isle de Fer, & je crois qu'il l'a fait avec toutes les précautions possibles, étant le principal but de son voyage: ce Père assure M. Cassini dans sa lettre, qu'il peut compter sur ces trois observations.

Voici quelques autres déterminations géographiques qui ne sont pas dans les Mémoires de l'Académie, ou dont on n'est pas encore bien sûr.

A VENISE par M.^{rs} Montanari & Zendrini.

Le 21 Septembre 1680 M. Montanari observa à Venise une Immersion du premier Satellite dans l'ombre de Jupiter, avec une lunette de 25 pieds Vénitiens, à 13^h 22' 40"

Cette Immersion fut observée à Paris par M. Cassini à 12 43 37

Ce qui donne la différence des Méridiens de 0 39 3

Il observa aussi les Immersions du 5 & du 12 du même mois, mais nous n'avons pas de correspondantes à Paris, & nous nous dispenserons de les calculer, parce que nous avons trois observations de M. Zendrini.

A Venise le 6 Novembre 1737, Emerision du premier Satellite de l'ombre de Jupiter, à 12^h 8' 1"

A Paris à 11 29 24

DIFFÉRENCE. 0 38 37.

Le 9 Novembre, Emerision du premier Satellite de l'ombre de Jupiter, à 6^h 37' 2"

A Paris à 5 58 21

DIFFÉRENCE. 0 38 41.

Le 21 Novembre 1738, Emerision du premier Satellite, le ciel étant un peu brouillé, à 6^h 25' 59"

A Paris à 5 47 8

DIFFÉRENCE. 0 38 51

M. Zendrini a fait ces observations avec un Télescope de 4 pieds, qui fait, dit-il, l'effet d'une lunette de 50 pieds. Comme ces observations sont des Emerisions, il doit avoir vu le Satellite sortir de l'ombre de Jupiter plutôt que nous

qui avons observé avec une lunette de 16 pieds. Nous n'avons pas encore vû de Télescope de cette grandeur, mais M. Delisle qui en a un de 4 pieds 10 pouces, dit avoir plusieurs fois expérimenté qu'on voit sortir le premier Satellite de l'ombre de Jupiter 15 secondes plutôt par ce Télescope que par une lunette de 13 ou 15 pieds; ainsi en ajoutant 15 secondes à ces différences, on aura . . . 0^h 38' 52"

0 38 56

0 39 6

En prenant un milieu on aura 0^h 38' 58", à 5 secondes près de l'observation de M. Montanari, qui étant réduites en degrés, valent 9^d 44' 30" dont Venise est plus orientale que l'Observatoire de Paris: M. Montanari a observé la hauteur du Pole de la maison de M. Corari où il observoit, de 45^d 27' 0".

A LYON par les PP. Saint-Bonet & Fulchiron, Jésuites.

Le 1.^{er} Août 1700, Immersion du premier Satellite dans l'ombre de Jupiter, à 10^h 55' 0"

A Paris à 10 45 32

DIFFÉRENCE. 0. 9. 28

Le 28 Septembre 1703, Immersion du premier Satellite dans l'ombre de Jupiter, à 12^h 4' 54"

A Paris à 11 55 24

DIFFÉRENCE. 0. 9 30

Le 17 Octobre 1704, Immersion du premier Satellite dans l'ombre de Jupiter, à 10^h 35' 46"

A Paris à 10 26 7

DIFFÉRENCE. 0. 9 39

En prenant un milieu on aura la différence des Méridiens de 9' 33", qui étant réduites en degrés, valent 2^d 23' 15" dont Lyon est plus oriental que l'Observatoire de Paris. On trouve dans les anciens Mémoires de l'Académie, la latitude de Lyon, observée à la Maison de ville, de 46^d 46' 30", *Tome VII, page 346.*

Page 468. 126 MEMOIRES DE L'ACADEMIE ROYALE
 & la latitude de la même ville, observée à la Place des
 Terreaux, de $45^{\text{d}} 45' 5''$.

A DRAGUIGNAN en Provence par le P. Sigaloux, Minime.

Le 22 Mai 1731, Emerfion du premier Satellite de l'ombre de
 Jupiter, à $12^{\text{h}} 25' 52''$

A Paris à $12 \quad 10 \quad 41$

DIFFÉRENCE. $0 \quad 15 \quad 11$

Le 7 Juin, Emerfion du premier Satellite à . . . $10^{\text{h}} 42' 35''$

A Paris à $10 \quad 26 \quad 47$

DIFFÉRENCE. $0 \quad 15 \quad 48$

Le 5 Juin, Emerfion du second Satellite à . . . $8^{\text{h}} 52' 0''$

A Paris à $8 \quad 35 \quad 55$

DIFFÉRENCE. $0 \quad 16 \quad 5$

Donc la différence moyenne sera de $15' 41''$, qui étant
 réduites en degrés, valent $3^{\text{d}} 55' 15''$, dont Draguignan
 est plus oriental que Paris.

A GRENOBLE par le P. Sigaloux.

Le 8 Juin 1735, Immersion du second Satellite dans l'ombre de
 Jupiter à $11^{\text{h}} 16' 20''$

A Paris à $11 \quad 2 \quad 49$

DIFFÉRENCE. $0 \quad 13 \quad 31$

Donc la différence est de $13' 31''$, qui en degrés, valent
 $3^{\text{d}} 22' 45''$, dont Grenoble est plus oriental. M. Gassendi
 a observé la hauteur du Pole par le moyen d'un Gnomon,
 de $45^{\text{d}} 12'$.

A BAYEUX par M. l'Abbé Outhier.

Le 19 Février 1741, Emerfion du 1.^{er} Satellite à $10^{\text{h}} 54' 25''$

A Paris à $11 \quad 5 \quad 36$

DIFFÉRENCE. $0 \quad 11 \quad 5$

Le même jour, Emerfion du second Satellite à $8^{\text{h}} 24' 43''$

A Paris à $8 \quad 35 \quad 39$

DIFFÉRENCE. $0 \quad 10 \quad 56$

A Bayeux, Conjonction du 3.^e Satellite, conclue des observations de l'Immersion & de l'Émerſion du 24 Février, à . . . 10^h 0' 51"

A Paris à 11 12 19

DIFFÉRENCE. 0 11 28

En prenant un milieu on aura 11' 18", qui valent 2^d 49' 30" dont Bayeux eſt plus occidental que Paris.

A VIENNE en Autriche, par M. Marignogni.

Le 26 Février 1740, Émerſion du ſecond Satellite de l'ombre de Jupiter, avec une lunette de 17 pieds, à 10^h 27' 38"

A Paris à 9 31 23

DIFFÉRENCE. 0 56 15

Le 10 Mars, Immersion du troiſième Satellite dans l'ombre de Jupiter, à 7^h 5' 37"

A Paris à 6 9 31

DIFFÉRENCE. 0 56 6

Donc la différence moyenne ſera de 56' 10" de temps, ou de 14^d 2' 30", dont Vienne eſt plus orientale que Paris. Nous avons tiré ces observations d'une feuille volante imprimée ſans le nom de l'auteur, mais je crois que c'eſt M. Marignogni; nous y avons auſſi trouvé pluſieurs hauteurs méridiennes des Etoiles fixes, dont nous avons conclu la hauteur du Pole de 48^d 12' 48".

A INGOLSTADT par le P. Nicaiſe Grammatici, Jéſuite.

Le 17 Juifſet 1726, Immersion du premier Satellite de Jupiter, avec une lunette de 12 pieds, à 13^h 24' 45"

A Paris à 12 48 15

DIFFÉRENCE. 0 35 50

Le 2 Août, Immersion du premier Satellite, à 11^h 41' 20"

A Paris à 11 5 4

DIFFÉRENCE. 0 36 16

Le 25 Août, Immersion du premier Satellite, à 11^h 56' 19"

A Paris à 11 19 55

DIFFÉRENCE. 0 36 24

Donc la différence moyenne est de $36' 10''$, ou de $9^h 2' 30''$ dont Ingolstadt est plus oriental que Paris. Le même Père a déterminé la hauteur du Pole, de $48^d 46'$.

A NUREMBERG par *M. Wulzelbaur.*

Le 14 Juin 1700, Immersion du premier Satellite dans l'ombre de Jupiter, à $14^h 22' 15''$

A Paris à $13 47 42$

DIFFÉRENCE. $0 34 33$

Le 13 Juillet, Emerfion du premier Satellite à $9^h 52' 50''$

A Paris à $9 18 22$

DIFFÉRENCE. $0 34 28$

Le 21 Août, Emerfion du premier Satellite à $8^h 27' 15''$

A Paris à $7 52 38$

DIFFÉRENCE. $0 34 37$

Donc la différence moyenne fera de $34' 32''$. On la trouve dans les Mémoires de l'Académie de 1701, par une Eclipsé de Lune, de $34' 24''$, & dans ceux de 1706, par une Eclipsé de Soleil, de $34' 15''$.

A BERLIN par *M. Kirch.*

Le 18 Mai 1720, Emerfion du premier Satellite, avec une lunette de Campani de 16 pieds, à $9^h 35' 34''$

A Paris à $8 50 52$

DIFFÉRENCE. $0 44 42$

L'observation de l'Eclipsé de Lune de 1701 la donne de $44' 30''$:

& celle du Soleil de 1706 la donne de $44 28$

M. Delisle a déterminé la hauteur du Pole de l'Observatoire de Berlin, de $52^d 32' 30''$, par les observations des hauteurs méridiennes du Soleil, qu'il y a faites en 1722 lesquelles sont rapportées dans les Mémoires de l'Académie de la même année.

A CHANDENA

A CHANDENAGOR dans le Royaume de Bengale

par le P. Boudier, Jésuite.

Le 3 Décembre 1739, Emerſion du premier Satellite de Jupiter, avec un Télescope Anglois de 2 pieds, à 11^h 21' 52"

A Paris à 5 36 53

DIFFÉRENCE. 5 44 59

Le 12 Décembre 1740, Immersion du premier Satellite, même Télescope; à 14^h 18' 38"

A Paris à 8 34 23

DIFFÉRENCE. 5 44 15

Donc en prenant un milieu on aura 5^h 44' 37", dans la même ſeconde que l'a trouvé M. Godin par les phases de l'Eclipe de Lune du 1.^{er} Décembre 1732, que je lui ai communiqué alors, & que j'ai reçu des PP. Jésuites, qui me communiquèrent aussi la hauteur du Pôle de 22^d 51' 26".

A. PONTICHERY.

Le 27 Août 1726, Immersion du premier Satellite de Jupiter, avec une lunette de 10 pieds, à 10^h 57' 43"

Cette observation n'a pu être faite à Paris, parce que le Soleil étoit sur notre horizon, mais elle a

été faite à Pékin avec une lunette de 14 pieds, à . . . 13 23 45

DIFFÉRENCE. 2 26 2

Ce qui donne la différence des Méridiens entre Pékin & Pontichéry, de 2^h 26' 2", qui étant ôtées de la différence des Méridiens entre Paris & Pékin, qui est de 7^h 37' 6", reste la différence des Méridiens entre Paris & Pontichéry, de 5^h 11' 4", comme elle a été déterminée autrefois & rapportée dans les anciens Mémoires de l'Académie des Sciences.

*Tome VII,
pag. 748.*

130 MEMOIRES DE L'ACADEMIE ROYALE

A UPSAL par *M. Celfus.*

Le 2 Décembre 1737, Emerſion du premier Satellite de Jupiter,
à 7^h 9' 34"
A Paris à 6 7 38

DIFFÉRENCE 1 2 56

Le 22 Août 1739, Immerſion du 1.^{er} Satellite à 12^h 42' 22"

A Paris à 11 40 58

DIFFÉRENCE 1 1 24

Le 4 Mars 1740, Emerſion du 1.^{er} Satellite à 7^h 13' 25"

A Paris à 6 10 40

DIFFÉRENCE 1 2 45

Le 19 Mars 1742, Emerſion du 1.^{er} Satellite à 10^h 0' 44"

A Paris à 8 59 19

DIFFÉRENCE 1 1 25

Le 27 Avril 1744, Immerſion du 1.^{er} Satellite à 8^h 42' 44"

A Paris à 7 41 14

DIFFÉRENCE 1 1 30

Donc la différence moyenne ſera de 1^h 1' 48", ou de
15^d 27' à l'orient de Paris.

OBSERVATION NOUVELLE

*Sur les Fleurs d'une espèce de Plantain, nommée par
M. de Tournefort dans ses Elémens de Botanique,
Plantago palustris gramineo folio monanthos Pa-
risiensis, pag. 104.*

Par M. BERNARD DE JUSSIEU.

ENTRE plusieurs célèbres Botanistes, tels que M.^{rs} de 18 Août
Tournefort, Vaillant, Dillenius & Linnæus, qui ont 1742.
observé dans les pays où ils ont herborisé, & sur-tout aux
environs de Paris, l'espèce de Plantain dont il s'agit, il paroît
surprenant qu'ils aient oublié d'y remarquer deux singula-
rités des plus essentielles, qui sont celles qui sont l'objet de
ce Mémoire.

Sous quelques noms que les Botanistes qui avoient pré-
cédé ceux-ci en eussent donné la description & la figure,
les singularités dont je veux parler leur ont échappé entière-
ment. Ceux qui ont suivi M. de Tournefort, ont jusqu'ici
adopté à peu près la phrase dont il s'étoit servi pour indi-
quer cette espèce; ils conviennent unanimement qu'elle est
distinguée des autres par une fleur unique qui termine chacun
des pédicules qui prennent leur naissance dans les aisselles
des feuilles, à la différence des autres espèces du même genre
sur les pédicules desquelles on aperçoit plusieurs fleurs, ra-
massées en épi.

Mais les singularités auxquelles ils n'ont fait aucune
attention, sont, l'une que la fleur qu'ils voyoient, étoit à
étamines, c'est-à-dire, mâle & stérile; & l'autre, qu'au bas
du pédicule de cette même fleur il en naissoit deux ou trois
fleurs à pistils ou femelles, qui sont fécondes: Singularités
qu'il est à propos de spécifier dans la dénomination de

cette espèce; en sorte qu'au lieu de me servir pour la désigner, des termes de *Plantago scapo uniflora*, employez par M. Linnæus dans l'histoire des Plantes de Laponie, je mettrois à la place, *Plantago floribus fœmineis sessilibus ad exortum scapi uniflori maris*.

Pour décrire cette Plante avec plus d'exactitude, j'ai observé que sa racine est ferme, solide, charnue, cylindrique, ordinairement blancheâtre, longue d'un pouce, épaisse vers son collet d'environ trois à quatre lignes, & qu'elle est garnie de plusieurs fibres longues, menues, blanches, ondoyantes & chevelues, qui partent de tous les côtés & se répandent en tout sens :

Que les feuilles naissent proche les unes des autres & forment une touffe sur le sommet de la racine; elles sont simples, longues, étroites, terminées en pointe mouffe, vertes, légèrement velues, applaties en dessus, un peu convexes en dessous, plus larges vers leur base, évasées dans cet endroit & creusées en gouttière, dont les côtés se terminent insensiblement en un feuillet mince & membraneux.

De ces feuilles les unes s'élèvent presque verticalement, les autres s'inclinent plus ou moins vers la terre; les premières occupent le centre & sont de différente longueur, selon qu'elles sont plus ou moins développées; les dernières qui s'étendent & se répandent dans la circonférence en se couchant vers la terre, ont dans leur plus grande longueur environ 5 pouces & un peu plus d'une ligne de largeur vers le milieu.

Si l'on rompt ces feuilles on aperçoit dans leur intérieur une substance verte, cellulaire, percée de plusieurs trous ou canaux qui se prolongent dans toute l'étendue de la feuille depuis sa naissance jusqu'à son extrémité; cette façon d'être intérieurement percée de différens trous d'inégale grandeur, est ordinaire dans les tiges des Plantes aquatiques, & dans les queues des feuilles de la plupart, il n'en est guère dans lesquelles on ne remarque cette sorte d'organisation; il paroîtroit que ce sont des tuyaux de différens diamètres appliquez les uns

à côté des autres, à peu près comme les cellules d'un guépier ou d'un gâteau de cire : aussi cette Plante est-elle du nombre des aquatiques, & c'est toujours près des eaux ou dans des lieux humides qu'on la trouve. Je ne dois pas oublier ici que les feuilles sont telles que je les ai décrites, lorsque les pieds de cette Plante croissent hors de l'eau, & que dans ceux qui sont tout-à-fait baignez les feuilles deviennent lisses, cylindriques, plus épaisses & d'un vert jaunâtre ; j'ajouterai encore que les pieds de ces Plantes en prenant plus d'embonpoint sont ordinairement stériles & ne produisent point de fleurs tant qu'ils restent couverts d'eau. Il n'en est pas de même des pieds de celles qui viennent sur le terrain seulement humide, les fleurs commencent à se montrer dès le mois de Juin, & il en pousse continuellement jusque vers la fin d'Octobre, du moins on trouve encore dans ce mois-là des pieds chargés de fleurs prêtes à s'épanouir & des fruits en maturité : ces fleurs naissent dans l'aisselle des feuilles, & de chacune il part une fleur mâle portée sur un long pédicule qui est garni à sa base de deux ou trois fleurs femelles ; ce pédicule est grêle, flexible, d'un vert jaunâtre, long d'environ 2 pouces $\frac{1}{2}$ dans sa plus grande élévation, il est entouré vers son milieu par une petite feuille membraneuse en manière d'écaille, & c'est tantôt plus haut ou plus bas qu'on la remarque sur les pédicules, selon leur âge ; cette écaille enveloppoit & cachoit auparavant la jeune fleur dans sa naissance : on trouve pareillement à la base des fleurs de toutes les espèces de Plantain connues, une semblable écaille, mais dont la forme & la consistance varient.

La fleur mâle qui termine le haut de chaque pédicule, n'est d'abord en naissant qu'un bouton conique caché dans l'aisselle d'une feuille, lequel se montre peu à peu, grossit, s'allonge & paroît ensuite quadrangulaire ; lorsqu'il a acquis environ 2 lignes $\frac{1}{2}$ de longueur & un peu plus d'une ligne d'épaisseur, il s'ouvre & se fend jusqu'à sa base en quatre pièces égales, étroites, minces sur les bords, plus épaisses dans le milieu, convexes extérieurement, & intérieurement un peu

concaves, de couleur verte, jaunâtre & panachée d'un peu de rouge clair; cette partie du bouton de fleur en est le calice, du fond duquel s'élève un tuyau délicat & membraneux, de couleur purpurine, dont l'extrémité en sortant du calice est divisée en quatre quartiers ou lobes aigus, rabattus en dehors, & d'environ demi-ligne de longueur.

L'intérieur de ce tuyau est rempli de quatre étamines & d'un embryon stérile, ou d'une apparence de pistile qui occupe le centre; chaque étamine est composée d'un filet très-délié & d'un sommet triangulaire, échancré néanmoins en manière de cœur par l'un de ses côtés: les filets sont courbez & pliez sur le dos des sommets avant leur sortie hors du tuyau, cette courbure devient moindre & s'efface lorsqu'ils sont tout-à-fait développés. J'ai quelquefois observé une double courbure à chaque filet, ce qui n'est pas ordinaire; les sommets en sortant, présentent celui de leurs angles qui est le plus aigu, & cette partie qui alors étoit supérieure, devient inférieure: lorsque les filets se sont totalement redressés, les sommets s'écartent, se renversent & montrent en dehors la face par laquelle ils se touchoient auparavant.

Les filets sont blancs, menus, déliés, longs de 7 à 8 lignes, attachés dans le centre de chaque sommet, & naissent tous des côtés & de la base de cet embryon stérile qui occupe le fond du tuyau; chaque sommet a environ une ligne $\frac{1}{2}$ de longueur & une de largeur, & est formé par deux bourses oblongues, réunies dans presque toute leur étendue, elles sont jaunâtres, s'ouvrent longitudinalement & répandent une poussière fine d'un jaune pâle.

Ce que nous avons dit de la courbure des filets & du renversement des sommets, s'observe dans les étamines des fleurs des autres espèces de Plantain.

Le pistile ou cet embryon stérile est un petit corps blanc-châtre, arrondi par le bas & terminé par une pointe fort courte en manière de style; ce corps a tout au plus demi-ligne de longueur, & ne se change jamais en fruit.

Pour apercevoir les fleurs femelles ou les fleurs fertiles,

il faut écarter la feuille qui les cache & les embrasse par la base, car ces fleurs ne font paroître au dehors que les styles dont leurs embryons sont surmontez, elles n'ont point de pédicule, & sont attachées à l'endroit de la naissance de celui qui porte la fleur mâle: lorsque ce pédicule n'est chargé que de deux fleurs femelles, l'une est disposée à droite, & l'autre à gauche; mais lorsqu'il s'y rencontre trois fleurs femelles, ce qui est très-ordinaire, la troisième occupe la face antérieure & est placée entre les deux autres: chaque fleur femelle est soutenue par une petite écaille ou feuille blanche, étroite & membraneuse, aussi longue que le calice de la fleur auquel elle est attachée antérieurement; ce calice est divisé profondément jusqu'à sa base en trois pièces longues d'environ 1 ligne $\frac{1}{2}$, étroites, minces & blanches, il donne naissance à un tuyau de même longueur, membraneux, très-mince, coloré de même, terminé vers le haut par trois petites dentelures; il sort du fond de ce tuyau un pistile dont le bout inférieur qui en remplit la cavité, est un petit corps blanc, ovoïde, ou un embryon de fruit, & dont l'autre partie qui se trouve hors du tuyau, est un style très-délié, long d'un ponce, blancheâtre & entièrement velu; l'embryon en mûrissant, devient une coque ferme & solide qui a environ 1 ligne $\frac{1}{2}$ de longueur, qui s'ouvre en travers, & qui ne renferme qu'une seule semence oblongue, menue & noirâtre; cette coque en se séparant, conserve la semence, & a par le bas une ouverture d'où sort la jeune Plante dans la première germination en poussant alors deux feuilles seminales, oblongues & opposées.

L'état que je viens de décrire est celui dans lequel on trouve ce Plantain pendant une partie du Printemps, tout l'Été & une partie de l'Automne: les aisselles des feuilles ne donnent pour lors que des fleurs naissantes, des fleurs épanouies; & aux mêmes endroits des feuilles les plus avancées, on voit des fruits en parfaite maturité ou prêts à mûrir: dans tout autre temps cette Plante qui est vivace, continue de pousser des feuilles qui dans leurs aisselles ont

au lieu de fleurs, des bourgeons, lesquels en grandissant, forment tout autour de la Plante sur laquelle ils croissent, de nouveaux pieds que l'on trouve souvent encore attachez à la tige de cette Plante par un cordon simple, blanc, plus ou moins long; circonstance qui a fait regarder cette Plante comme traçante, & en effet on pourroit à cet égard la considérer comme telle.

La racine des vieux pieds est souvent détruite à moitié, elle périt par le bas, pendant que le sommet pousse de nouvelles racines fibreuses, & des feuilles en abondance.

Quoique cette espèce de Plantain porte deux sortes de fleurs, & qu'elle ait une différence remarquable dans le nombre des divisions du calice & du tuyau de ses fleurs femelles, je ne croirois pas néanmoins ces distinctions suffisantes pour en établir à leur occasion un nouveau genre de Plante, vû que celle-ci ne diffère du caractère général des autres Plantains, ni par la forme de la fleur mâle qu'elle porte, ni par la figure du pistile des fleurs femelles, ni par la façon dont se partage le fruit dans la maturité.

Il faut conclurre de toutes ces observations que les figures que Morison & Pluknet ont données de cette Plante sont imparfaites, & que la nôtre sera la plus complète.

Voici les différens noms dont les Botanistes se sont servis pour désigner dans leurs ouvrages cette espèce de Plantain :

Plantago scapo uniflora. Linn. Flor. Lapp. 35. n.º 64.

Plantago palustris, gramineo folio monanthos Parisiensis. Tourn. Elem. Botan. 104. Instit. R. herb. 128. Hist. Par. 517. Vaill. Botan. Par. 160. Raii Synops. edit. 3. 316. Raii Hist. tom. 3. 434. Martin. Hist. Plant. Angl. vol. 2. pag. 179.

Holosteum aquaticum alfinanthemum. H. R. Par. app.

Caryophyllus marinus pumilio reptans. Mart. Burf. 501. Act. Sueciae. ann. 1724.

Gramen junceum minus capitulis longissimis filamentis donatis. Mor. Sect. 8. Tab. 9. fig. 30.

Gramen

Gramen junceum, sive Holosteum minimum, palustre, capitulis longissimis filamentis donatis. Raii hist. 1310. Mor. hist. part. 3. 230. n.º 30.

Gramen junceum, sive Holosteum minimum, palustre, capitulis quatuor longissimis staminibus donatis. Raii Synopf. edit. 2. 276. Plukn. Almag. 180. Phytogr. Tab. 35. fig. 2. Rudbeck. chf. 1. pag. 46. fig. 1. Petiv. Concord. Gram. 8. n.º 218.

On ne connoît encore aucuns usages spécifiques de ce Plantain, on sçait seulement qu'il a été observé en Suède, en Angleterre & en France. M.^{rs} de Tournefort & Vaillant dans l'histoire & le dénombrement des Plantes qui croissent aux environs de Paris, l'indiquent sur les bords de l'étang de Saint-Gratien & sur l'Oie, je l'ai vû aussi en allant à Saint-Léger-en-Yvelines, dans un fossé humide & marécageux, que l'on rencontre sur le chemin de Cognières aux Effarts. Si par quelque curiosité on vouloit cultiver dans les Jardins cette espèce de Plantain, il faudra la placer dans des lieux où l'eau séjourne, ou dans des terrines non percées; c'est par ce moyen que cette Plante s'est conservée depuis plusieurs années au Jardin du Roy.

EXPLICATION DES FIGURES.

A, la Plante de grandeur naturelle, avec ses fleurs en différens états.

B, Fleur mâle en bouton, dont le pédicule porte deux fleurs femelles à sa base.

C, Fleur mâle ouverte, pour faire voir la courbure des filets des étamines.

D, Calice d'une fleur mâle.

E, Fleur mâle séparée de son calice.

F, la même ouverte.

G, G, G, plusieurs paquets de fleurs, dont l'une est mâle & les
Mem. 1742. S

138. MEMOIRES DE L'ACADEMIE ROYALE
autres femelles : dans les fleurs mâles les étamines
sont représentées en différentes situations lorsqu'elles s'épanouissent.

H, Fleur femelle.

I, la même avec son calice plus ouvert.

K, la même dont on a enlevé le calice.

L, le pistile séparé.

M, la capsule féminale.

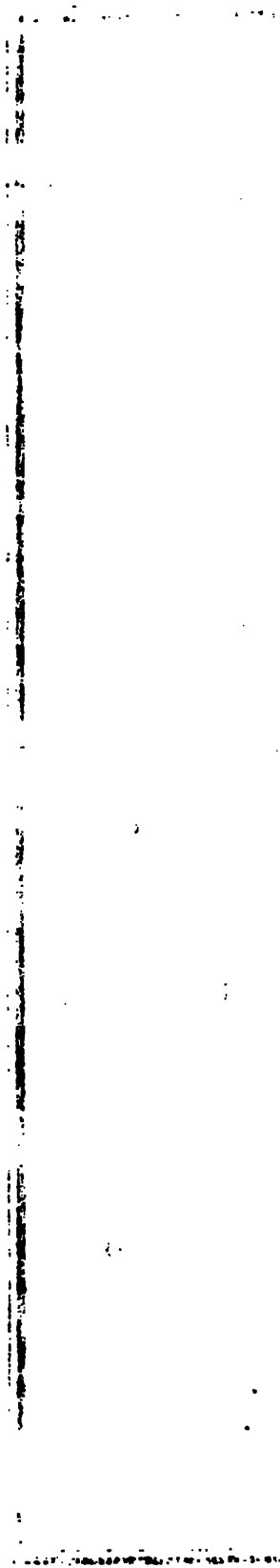
N, une feuille.

o floribus fœmineis sessilibus
exortum scapi uniflori maris.



K





M E T H O D E
POUR TROUVER LE LIEU DE L'APOGÉE
D U S O L E I L.

Par M. l'Abbé DE LA CAILLE.

TOUS les Astronomes qui ont travaillé jusqu'ici à établir une théorie exacte des Planètes, savent combien la plupart des méthodes qu'on a proposées sont peu susceptibles de précision dans la pratique, quelque géométriques qu'elles soient d'ailleurs, parce qu'elles exigent souvent des observations plus exactes qu'il n'est possible d'en faire. Rien n'est plus difficile, par exemple, que de déterminer les Aphélies & les Excentricités, ce n'est que depuis peu qu'on a recherché des méthodes moins directes & peut-être moins élégantes dans la spéculation, mais beaucoup plus faciles & plus sûres dans la pratique.

16 Juin
1742.

C'est ainsi qu'on a maintenant une manière de déterminer l'excentricité du Soleil, ou, ce qui revient au même, la plus grande équation ; elle a l'avantage d'exiger peu d'observations & d'être indépendante de la figure de l'orbite, elle ne suppose que le temps de la révolution & les distances moyennes connues à peu près*. Cette méthode, qui de l'aveu de tous les Astronomes est la plus sûre de toutes, a tant de ressemblance avec celle que je propose ici pour trouver la position de la ligne des Apfides, qu'on conviendra qu'elles ont toutes deux le même degré de certitude, & qu'elles ne laissent rien à désirer pour établir la théorie du Soleil avec toute l'exactitude possible.

* Voyez les
E'léments d'Af-
tronomie de M.
Cassini, page
192.

Il est certain, 1.^o que les Apfides sont deux points tels qu'une Planète va de l'un à l'autre dans un intervalle de temps qui est précisément égal à sa demi-révolution anomalistique, c'est par rapport à la Terre en 182^j 15^h 7' 15".

S ij

2.^o Que dans chaque orbite des Planètes il n'y a que ces deux points seuls auxquels la Planète arrive dans cet intervalle précis, parce que le temps qu'une Planète emploie à aller d'un point quelconque au point *héliocentriquement* opposé, est toujours plus long que celui de la demi-révolution anomalistique s'il faut qu'elle passe par l'Aphélie, & il est plus court si elle doit passer par le Périhélie.

3.^o Que dans les trois ou quatre degrés de l'orbite qui sont de part & d'autre des Apfides, le mouvement de la Planète est uniforme.

Cela posé, le mouvement du Soleil en une heure de temps moyen est de $2' 22'' 57'''$ dans l'Apogée, & de $2' 32'' 55''' \frac{1}{2}$ dans le Périgée : en faisant cette analogie, comme $9'' 58''' \frac{1}{2}$, différence entre ces mouvemens horaires, sont à $2' 22'' 57'''$; ainsi 1^h est à $14^h 19' 42''$. On voit clairement que si on détermine le vrai lieu du Soleil vers la fin de Juin, $14^h 19' 42''$ avant qu'il soit arrivé à son Apogée, & que si on observe ensuite à la fin de Décembre l'instant auquel le Soleil est arrivé à l'opposite de ce vrai lieu plus $31'' \frac{1}{2}$, mouvement de l'Apogée en six mois, on doit trouver l'intervalle entre ces deux observations, de $182^i 16^h 7' 15''$, c'est-à-dire, d'une heure de plus que la demi-révolution anomalistique : au contraire si on a le vrai lieu du Soleil $14^h 19' 42''$ après son passage par l'Apogée, & en Décembre l'instant auquel il est arrivé $6^i 0^d 0' 31'' \frac{1}{2}$ au delà, on doit trouver l'intervalle de $182^i 14^h 7' 15''$, moindre d'une heure que la demi-révolution ; d'où il suit que si on ne pouvoit déterminer par observation le véritable intervalle de temps pendant lequel le Soleil a parcouru $180^d 0' 31'' \frac{1}{2}$ qu'à une heure près, on ne pourroit connoître le temps de son passage par l'Apogée qu'à $14^h 20'$ près, & par conséquent le lieu de l'Apogée qu'à $34'$ près ; mais que si on peut connoître cet intervalle à 6 ou 7 minutes de temps près, comme je suis persuadé qu'on le peut faire, on aura à 3 ou 4 minutes près la position de la ligne des Apfides.

Pour pratiquer cette méthode il faut comparer le Sol

à une même Étoile dans les jours où l'on sçait qu'il est fort voisin de la ligne des Apfides, c'est-à-dire, le 29 ou le 30 Juin & le 29 ou le 30 Décembre; on aura par ce moyen l'arc véritable de l'orbite décrit dans l'intervalle des observations, ce que l'Étoile donnera avec toute la justesse nécessaire quand même la position ne seroit pas parfaitement déterminée. Et comme le mouvement diurne du Soleil est connu & très-uniforme pendant plusieurs jours, on cherchera par les parties proportionnelles les deux points de son orbite éloignez de $6^{\text{h}} 0^{\text{d}} 0' 31'' \frac{1}{2}$, auxquels il sera parvenu en $182^{\text{h}} 15^{\text{h}} 7' 15''$ précisément, ces deux points sont ceux de l'Apogée & du Périgée: ceci sera éclairci par les exemples suivans.

En lisant ce Mémoire à l'Académie le 16 Juin 1742, j'avois apporté en exemple des observations supposées, mais en ayant fait depuis, je m'en servirai ici: on en trouvera le détail dans les Mémoires de l'Académie des années suivantes.

Le 1.^{er} Juillet 1743 à $7^{\text{h}} 26' 18''$, temps moyen du passage d'Arcturus par le méridien, j'ai trouvé $110^{\text{d}} 47' 43''$ de différence ascensionnelle entre le Soleil & cette Étoile, dont l'ascension droite apparente (c'est-à-dire, affectée de l'Aberration de la Lumière) étoit alors de $210^{\text{d}} 59' 49''$, ce qui donne le lieu du Soleil dans $9^{\text{d}} 22' 23'' \frac{1}{2}$.

Le 30 Décembre 1743 à $0^{\text{h}} 3' 7''$ de temps moyen, j'ai trouvé $68^{\text{d}} 14' 31''$ de différence ascensionnelle entre le Soleil & la même Étoile, dont l'ascension droite apparente étoit alors de $210^{\text{d}} 59' 52''$; d'où j'ai déduit le lieu du Soleil dans $8^{\text{d}} 29' 12'' \frac{1}{2}$.

Ainsi le Soleil avoit parcouru $5^{\text{h}} 29^{\text{d}} 6' 49'' \frac{1}{2}$, dont la différence avec $6^{\text{h}} 0^{\text{d}} 0' 31'' \frac{1}{2}$ est $53' 42''$, qui répondent à $22^{\text{h}} 32' 4''$, à raison de $57' 12''$ que le Soleil Apogée parcourt en $24^{\text{h}} 0' 12''$ de temps moyen. Otant $22^{\text{h}} 32' 4''$ du 1.^{er} Juillet à $7^{\text{h}} 26' 18''$, on a le 30 Juin à $8^{\text{h}} 54' 14''$ pour le temps auquel le Soleil étoit éloigné de $6^{\text{h}} 0^{\text{d}} 0' 31'' \frac{1}{2}$ du lieu où il étoit le 30 Décembre à $0^{\text{h}} 3' 7''$; l'intervalle entre ces deux temps est de $182^{\text{h}} 15^{\text{h}} 8' 53''$, lequel excédant de $1' 38''$ la demi-révolution anomalistique, fait voir que

dans cet intervalle le Soleil a dû passer par l'Apogée, & que par conséquent le 30 Juin à $8^h 54' 14''$ il n'y étoit pas encore arrivé. Faisant donc, comme $1^h 0' 0''$ sont à $14^h 19' 42''$; ainsi $1' 38''$ sont à $23' 24''$ qu'il faut ajouter à $8^h 54' 14''$ pour avoir l'heure du passage du Soleil par l'Apogée le 30 Juin à $9^h 17' 38''$ de temps moyen, c'est-à-dire, $22^h 8' 40''$ avant l'observation du 1.^{er} Juillet: or pendant ce temps le Soleil a parcouru $52' 47''$; donc la longitude du Soleil Apogée étoit $8^d 29' 36''$.

Le 30 Juin 1744 à $0^h 3' 4''$ de temps moyen, j'ai trouvé $111^d 22' 25''$ entre le Soleil & Arcturus, dont l'ascension droite apparente étoit de $211^d 0' 30''$: donc la longitude du Soleil étoit $8^d 51' 1''\frac{1}{2}$; ainsi depuis le 30 Décembre 1743 à $0^h 3' 7''$ jusqu'à ce temps, le Soleil a parcouru $6^f 0^d 21' 49''$, qui excèdent $6^f 0^d 0' 31''\frac{1}{2}$, de $21' 17''\frac{1}{2}$, lesquelles à proportion de $57' 12''$ pour $24^h 0' 12''$, répondent à $8^h 56' 15''$ de temps moyen. Donc le 29 Juin 1744 à $15^h 6' 49''$ le Soleil étoit éloigné de $6^f 0^d 0' 31''\frac{1}{2}$ du lieu où il étoit le 30 Décembre à $0^h 3' 7''$; l'intervalle est de $182^d 15^h 3' 42''$, lequel est plus petit que la demi-révolution, de $3' 33''$, qui répondent à $50' 52''$, & qui donnent le temps du passage du Soleil par l'Apogée le 29 Juin 1744 à $15^h 57' 41''$, c'est-à-dire, $8^h 5' 23''$ avant l'observation du 30 Juin: donc le Soleil étant Apogée, la longitude étoit $8^d 31' 35''$.



PREMIER MEMOIRE SUR LE SUCCIN.

Par M. BOURDELIN.

LE Succin est un bitume fort usité, soit dans les Arts, soit dans la Médecine, l'huile & le sel volatil qu'on en tire par la distillation nous font d'un grand secours dans différentes maladies. Tout entier il s'emploie utilement comme remède intérieur & extérieur; & sans parler des Vernis dont le Succin fait la base, personne n'ignore que la dureté de ce bitume lui fait prendre un beau poli, le rend propre à souffrir le ciseau & à devenir sur le tour la matière de différens ouvrages, comme colliers, tabatières, &c. M. Frédéric Hoffmann assure dans ses Observations Physiques & Chymiques, que dans le cabinet des Curiosités de S. M. Prussienne on voit un Verre ardent de figure convexe, fait d'un morceau de Succin transparent. Mais à quels usages la dureté de ce bitume ne le rendroit-elle pas propre, s'il étoit vrai, comme Hartman Médecin de Conisberg l'a cru trop légèrement, & rapporté selon toute apparence avec peu de fondement dans son histoire du Succin de Prusse, qu'il s'en trouve de si dur qu'on en a fait des mortiers & de petits canons que l'on pouvoit faire tirer plusieurs coups de suite sans les endommager?

Décembre
1742.

Ce seroit sortir de mon sujet que d'entreprendre de réfuter quant à présent dans ce Mémoire les différentes opinions des Auteurs, tant anciens que modernes, sur l'origine du Succin, & toutes les fables qui ont été débitées à ce sujet; je me contenterai de faire remarquer ici qu'en des temps fort différens le Succin a été, quant aux sentimens des Auteurs sur son origine, exposé précisément aux mêmes variations. Avant Pline, au rapport même de ce Naturaliste, un certain

Philémon avoit rangé le Succin dans la classe des fossiles, en avoit même établi deux espèces, l'une de Succin blanc, l'autre de jaune, & avoit assuré qu'on le tiroit de deux différentes mines dans la Scythie. Plinè qui vint ensuite, assure qu'il est certain que le Succin n'est autre chose que la résine qui découle du Pin, qui s'endurcit par la fraîcheur de l'Automne, & que les flots de la Mer apportent avec eux, après l'avoir enlevée aux Isles septentrionales de l'Océan. Quinze cens ans environ après Plinè, George Agricola Médecin de Misnie & le plus habile Naturaliste de son temps, fit revivre le sentiment de Philémon, & remit le Succin au nombre des fossiles : dans son Traité *De natura Fossilium*, cet auteur regarde le Succin comme un suc minéral, & ne fait point de difficulté de le mettre au rang des bitumes. Malgré ce sentiment qui depuis s'étoit confirmé par le suffrage des Naturalistes, des Auteurs modernes & de nos jours, fondez sur de fausses relations, sont tombez dans une erreur semblable à celle de Plinè, & ont remis le Succin dans la classe des végétaux : ils ont dit que le Succin étoit la gomme de Peuplier, qui perfectionnée dans l'eau de la mer, devenoit ce que nous connoissons sous le nom de Succin, & cela fondé sur ce que la Gomme Copal qui est, disent-ils, la gomme qui découle des Peupliers aux Isles Antilles, outre qu'elle ressemble assez au Succin par sa couleur, donne aussi par la distillation les mêmes principes que ce bitume. J'aurai occasion dans le Mémoire qui suivra celui-ci, d'examiner ce sentiment, en parlant de la Gomme Copal & de quelques autres matières tant végétales que minérales, que l'on a ou regardé fausement comme des espèces de Succin, ou que l'on a cru avec aussi peu de vrai-semblance être la matière première & fondamentale de ce bitume. Mais je crois que quiconque connoîtra même de vûe seulement le Succin, & qui sçaura que ce bitume est inflammable & se résout par la distillation en eau, en sel, en huile & en terre, n'apprendra pas sans étonnement que Philippe-Jacques Hartman qui vivoit il y a environ 60 ans, & qui avoit travaillé avec assez de succès

de succès à réfuter les faux préjugés de plusieurs Auteurs sur ce bitume, soit tombé lui-même dans l'erreur de mettre le Succin au nombre des Pierres précieuses, & l'aït honoré du nom de *Gemma*. On connoît trop bien aujourd'hui la nature du Succin, pour tomber à son sujet dans de pareilles erreurs. Les Naturalistes l'ont remis au nombre des bitumes, & l'y ont remis à demeure; il y a toute apparence qu'il ne rentrera plus dans la classe des végétaux.

Ce bitume si connu à l'extérieur, l'est, ce me semble; peu, quant à l'intérieur. On sçait en général que le Succin est composé d'une grande quantité d'huile minérale & d'une beaucoup moindre quantité de flegme ou d'eau, de sel & de terre; la portion grasse ou l'huile qui fait la plus grande partie de ce bitume, est regardée par quelques Auteurs comme une véritable huile de Pétrole: la terre qui entre dans la composition du Succin paroît n'avoir pas été assez examinée; mais ni l'une ni l'autre de ces deux substances ne sont l'objet direct de ce Mémoire, il ne s'y agira que du sel de Succin, & je réserve à un Mémoire suivant l'examen des autres substances qui composent ce bitume.

Le sel de Succin est un sel singulier, & peut-être unique en son espèce, du moins n'en connoît-on point, que je sçache, qui lui ressemble; ce sel volatil est acide, à la différence des autres sels volatils qui sont tous alkalis.

Je ne sçais pas sur quel fondement Jean-Maurice Hoffmann Professeur à Altdorf, dans le livre qui a pour titre, *Acta laboratorii Chemicæ Altdorfini*, a avancé sur le sel volatil de Succin un sentiment qui dut pour lors paroître d'autant plus étonnant aux Chymistes, que dans ce temps on sçavoit à quoi s'en tenir sur la nature du sel volatil de Succin; ce Professeur qui écrivoit en 1709, croyoit que le sel volatil de Succin; avec très-peu d'acides, contenoit beaucoup de parties alkalis; & cependant dès l'année 1699, c'est-à-dire, 20 ans avant, feu M. Boulduc le père avoit, d'après Barchusen, fait voir à l'Académie que le sel volatil de Succin différoit essentiellement des autres sels volatils, en ce qu'il étoit acide.

M. Boulduc fit pour lors cette expérience en présence de l'Académie, pour réfuter Glafer, le Fevre & Charas, qui soutenoient que le sel volatil de Succin fermentoit avec les acides, & que par conséquent il étoit alkali. Maurice Hoffmann ne paroît pas à la vérité regarder le sel de Succin comme un alkali pur, car il dit que ce sel est un peu altéré par le mélange & la jonction de quelques acides: mais dire qu'un sel alkali est un peu altéré par la jonction de quelques acides, ce n'est autre chose que dire qu'il est alkali; car il est généralement vrai, & il ne seroit pas difficile de le prouver, que les sels alkalis, le sel de Tartre, par exemple, & le Nitre fixé qui sont les deux plus forts alkalis que l'on connoisse, ne sont sels alkalis que parce qu'ils conservent encore une petite quantité de leurs acides, sans quoi ils ne seroient plus sels, mais une pure terre alkaline. Pour prouver son sentiment Maurice Hoffmann assure que le sel volatil de Succin fermente avec les acides: voici les termes que j'ai traduits littéralement.

« Or il paroît, dit-il, que le sel de Succin est comme » à demi-volatil, & qu'il ne s'envole pas si promptement que » les autres sels volatils, parce que le soufre ou la partie grasse » qui est fermement engagée dans ses pores, empêche la fuite; » ainsi sous cette forme ce sel n'est pas un alkali pur, mais » tant soit peu altéré par la jonction d'un acide, quoique lorsqu'on le jette dans les esprits acides de Vitriol, de Sel marin » ou de Soufre, il y excite une effervescence considérable » causée par la grande quantité des parties alkales qui prédominent dans ce sel. » Il y a plusieurs choses à dire sur le sentiment de Maurice Hoffmann.

1.^o Je ne crois pas que l'on doive regarder le sel de Succin comme à demi-volatil. Toutes les fois que j'ai distillé du Succin, ce qui m'est arrivé cinq fois différentes, soit que j'aye distillé le Succin seul, soit que je l'aye distillé avec l'addition du Sel marin, comme cela m'est arrivé une seule fois, je l'ai toujours distillé au bain de sable, à un feu très-moderé, & le sel volatil a toujours monté avec beaucoup

de facilité, ce qui me donnera encore lieu à une remarque ci-après, pour constater la volatilité du sel de Succin, & pour prouver qu'il est plus volatil qu'on ne le croit communément.

2.^o Pourquoi le peu d'huile que Maurice Hoffmann dit qui reste dans le sel volatil de Succin, & que j'avoue que ce sel conserve effectivement, empêcheroit-il sa volatilité? Les sels alkalis volatils n'emportent-ils pas toujours avec eux une portion d'huile qui en est inséparable, & qui, comme elle est cause de l'odeur qu'ils ont, l'est aussi de leur volatilité?

3.^o Si Maurice Hoffmann a fait lui-même l'expérience, & qu'il ait vu l'huile de Vitriol, l'esprit de Soufre & l'esprit de Sel causer avec le sel volatil de Succin la grande effervescence dont il parle, il faut que le sel de Succin dont il s'est servi, n'ait pas été pur, il ne l'avoit pas fait lui-même. Comme le sel volatil de Succin est fort cher, les Colporteurs pour en augmenter la quantité, le sophistiquent assez souvent, en y mêlant tantôt du Sel marin, tantôt du Sel ammoniac, quelquefois de la crème de Tartre, quelquefois même du sel volatil de corne de Cerf; il ne seroit pas étonnant que de l'huile de Vitriol versée sur du sel de Succin falsifié de cette façon & mêlé de pareilles matières, excitât une effervescence considérable en chassant l'acide de chacun de ces sels concrets, comme tout le monde sçait que cela arrive quand on verse, par exemple, de l'huile de Vitriol sur du Sel commun, ou de l'esprit de Sel sur de la crème de Tartre. Une pareille effervescence ne prouveroit assurément pas que les parties alkalis prédominassent dans le sel volatil de Succin, comme l'assure Maurice Hoffmann. Non seulement les parties alkalis ne prédominent point dans la composition du sel volatil de Succin, mais même il ne s'y en trouve point du tout, du moins ne s'y font-elles point apercevoir sur du sel volatil de Succin que j'avois fait moi-même, & de la pureté duquel j'étois par conséquent bien sûr, j'ai versé de l'huile de Vitriol sans qu'il se soit fait d'ébullition, & sans apercevoir la plus légère apparence d'effervescence.

4.° Enfin il est d'autant plus surprenant que Maurice Hoffmann ait donné dans ce sentiment, qu'il avoit dans une opération bien simple, & qu'il décrit immédiatement après avoir parlé du sel volatil de Succin, de quoi se désabuser; cette opération dont je parle est la liqueur de corne de Cerf succinée. Pour faire cette opération on mêle ensemble, ou plutôt on fait fondre un demi-gros, par exemple, de sel volatil de Succin bien rectifié & dégagé autant qu'il est possible de la partie grasse; on fait, dis-je, fondre demi-gros de sel volatil de Succin dans demi-once d'esprit de corne de Cerf, qui n'est, comme on le sçait, autre chose que du flegme qui tient en dissolution une certaine quantité du sel volatil alkali de la corne de Cerf: on remarque pour lors une ébullition assez considérable & qui dure un assez long temps. Si le sel de Succin n'étoit pas acide, il ne se feroit point d'effervescence quand on le mêle avec l'esprit volatil alkali de corne de Cerf.

Mais pour en revenir à la volatilité du sel de Succin dont j'ai déjà dit un mot, les Auteurs ne s'accordent presque point sur cet article; de dix que j'ai comparez ensemble, trois seulement sont parfaitement d'accord: j'entends par volatilité la facilité que ce sel a à s'élever dans le temps de la distillation plus ou moins promptement, c'est-à-dire, avant ou après les autres substances qui composent le Succin. La Pharmacopée de Charas, le Cours de Chymie de feu M. Lémery & la Pharmacopée de Paris s'accordent à faire monter dans la distillation du Succin, d'abord le flegme, l'esprit ensuite, après l'esprit le sel volatil, & enfin l'huile, blanche d'abord, jaune ensuite, & brune en dernier lieu.

Schroder fait monter d'abord le flegme, ensuite l'huile tenue, enfin l'huile épaisse & le sel volatil qui s'attache aux parois de la cornue; on voit que Schroder ne fait point mention de l'esprit de Succin qu'il confond avec le flegme.

Etmuller dans son Commentaire sur Schroder, qui a pour titre, *Schroderi dilucidati Mineralogia*, dit que le sel de Succin s'élève en même temps que l'huile, sans expliquer si c'est

l'huile claire qui sort la première, ou l'huile brune & empyreumatique qui sort la dernière.

Jean-Maurice Hoffmann que j'ai cité plus haut, fait monter le sel volatil de Succin sur la fin de la distillation & avec l'huile noire.

Le célèbre M. Frédéric Hoffmann actuellement vivant & Professeur à Halle, dit en propres termes que le sel volatil de Succin n'est pas fort volatil, puisqu'il faut augmenter le feu considérablement pour le sublimer. En augmentant, dit-il, le feu beaucoup plus fort sur la fin de l'opération, il s'attache au col de la cornue un sel d'un goût acide & qui est mêlé avec l'huile grossière; on le sublime de nouveau, & on l'appelle communément *sel volatil de Succin*, quoique cependant il ne soit pas fort volatil, puisqu'il ne s'élève que par le moyen d'un feu plus fort. Un peu plus haut le même M. Frédéric Hoffmann dit expressément que le sel volatil de Succin est d'une nature très-fixe, & qu'il ne le cède pas en force à l'acide vitriolique: j'espère par la suite faire voir le contraire de cette proposition.

*Observat. Chymico-Physic.
pag. 202.*

Dans la Chymie de Rothe on lit ces termes: « il monte d'abord un flegme acide, il vient ensuite beaucoup d'huile, & après cela du sel volatil en petite quantité. » On voit que Rothe ne fait du flegme & de l'esprit de Succin qu'une seule liqueur.

M. Boërhaave dans sa Chymie, en parlant de l'analyse du Succin, ne fait mention ni de flegme ni d'esprit, mais simplement d'une huile abondante, ténue & claire qui monte d'abord; ensuite, selon lui, en changeant de récipient on a une huile jaune, abondante aussi, & encore transparente; après cela on voit paroître, dit M. Boërhaave, de petits flocons blancs & salins; enfin en augmentant le feu il sort une huile gluante, noire & épaisse comme la Térébenthine.

Nous avons vû jusqu'à présent que les Auteurs que je viens de citer, ne s'accordent point, non seulement sur la volatilité du sel de Succin, c'est-à-dire, sur le temps de la sublimation, sur le temps auquel il se sépare des autres

150 MEMOIRES DE L'ACADEMIE ROYALE
substances principes du Succin dans la distillation de ce
bitume, mais aussi sur le nombre de ces mêmes substances
qui sont les produits de cette distillation. Schroder ne parle
point de l'esprit de Succin. Rothe ne parle que de flegme
acide, c'est-à-dire, d'esprit. M. Boërhaave ne fait mention
ni de flegme ni d'esprit dans le nouveau Cours de Chymie,
autre variété; on y fait mention à la vérité de flegme lé-
gèrement acide ou d'esprit chargé de sel, mais on ne fait
monter cet esprit qu'après l'huile: voici ce qu'on y lit.

« Le Succin dans l'analyse donne d'abord une huile ténue,
» agréable, jaune, bitumineuse, il vient ensuite un flegme
» légèrement acide ou un esprit chargé de sel qui donne des
» marques d'acidité... après le flegme ou esprit blancheâtre
» il passe quelques grains de sel qui se grument autour du
» récipient, puis une huile grossière, empyreumatique, &c. »

Je n'entreprendrai point ici de concilier ces différens
sentimens, encore moins de les réfuter séparément, je me
contenterai de dire que le procédé de la distillation du Succin,
tel qu'il est dans M. Lémery, dans Charas & dans la Phar-
macopée de Paris, est conforme à la vérité: dans les cinq
différentes distillations de Succin que j'ai faites, je me suis
toujours servi du bain de sable, de cornues de verre, & j'ai
toujours eu soin de faire un feu très-doux; moyennant cette
attention & suivant ce procédé j'ai toujours vu le sel volatil
s'attacher à la paroi supérieure du col de la cornue que j'avois
soin de laisser découvert, afin de voir ce qui se passoit de-
dans; j'ai toujours, dis-je, vu le sel volatil monter après
l'esprit & s'attacher au haut du col de la cornue, d'abord
en atomes blancs ou petites parties crySTALLINES extrêmement
fines, mais qui étoient bien-tôt suivies de petites aiguilles
brillantes, transparentes, longues de 2, 3 & même 4 lignes,
car c'est la forme que prend le sel volatil de Succin en se
sublimant, & non celle de globules, comme le dit le nou-
veau Cours de Chymie.

Si le vrai avoit besoin d'être aidé & fortifié par le secours
du vrai-semblable, je pourrois ajouter ici une réflexion pour

faire sentir que dans la distillation du Succin les choses doivent se passer comme je l'ai dit, c'est-à-dire, que le sel de Succin doit monter immédiatement après l'esprit & avant l'huile blanche, qui, comme je l'ai déjà dit, est des deux huiles que fournit la distillation du Succin, celle qui s'élève la première. On demeure d'accord que l'esprit de Succin n'est autre chose que la dernière portion du flegme, qui en s'élevant emporte avec elle quelques particules de sel dont elle est chargée; mais le flegme ne se charge du sel qu'il dissout & qu'il emporte avec lui, que parce que les parties de feu s'introduisant dans le corps du Succin pendant le temps de la distillation, pénètrent la substance de ce bitume, en relâchent & en ouvrent, pour ainsi dire, le tissu, & donnent par ce moyen, lieu aux particules salines de se dégager & d'être enlevées par le flegme, ou, ce qui est la même chose, par l'eau contenue dans le Succin, & qui est le dissolvant naturel de ce sel, comme elle l'est de tous les autres. Or le sel volatil de Succin étant de même nature que le sel qui est contenu dans l'esprit de Succin, puisque l'un fait partie de l'autre, il paroît naturel & vrai-semblable que le sel volatil suive l'esprit & monte immédiatement après lui, c'est-à-dire, avant l'huile même la plus ténue, & l'on peut regarder l'ascension de l'esprit de Succin comme le commencement de la sublimation du sel volatil.

Il y a bien de l'apparence que si plusieurs Chymistes ont assuré que l'huile de Succin précède le sel volatil dans la distillation, de deux choses l'une en a été cause, ou ils se sont servi de vaisseaux de terre dans lesquels on ne voit point ce qui se passe pendant l'opération, ou s'ils ont employé des vaisseaux de verre, le préjugé dans lequel les avoit conduits l'erreur des autres, les a empêchés de faire attention au temps auquel monte le sel volatil. Comme le motif qui m'a fait réitérer tant de fois la distillation du Succin, étoit moins le sel volatil dont j'avois besoin pour mes expériences, & dont on sait que le Succin ne fournit pas une grande quantité, que le dessein de vérifier la volatilité du sel de

Succin en examinant scrupuleusement le temps de sa sublimation, il étoit difficile que je ne m'assurasse pas de ce fait. On sçait combien il est différent de faire une opération de Chymie, simplement pour la faire, ou de la réitérer plusieurs fois pour s'assurer de quelque circonstance de cette même opération que l'on se propose d'approfondir, & qu'on a intérêt de vérifier. Je ne nierai cependant pas que les Chymistes qui font monter le sel volatil après l'huile, ne disent les choses comme ils les ont vûes, mais si cela est arrivé, cela n'a pu se faire que parce qu'apparemment le feu n'a pas été ménagé avec assez de soin : il est aisé de concevoir que si le sel volatil de Succin doit monter, par exemple, à un degré de feu, & l'huile à deux, on pourra faire monter l'un & l'autre en même temps si l'on donne trop promptement le feu qu'il faut pour faire élever l'huile. Le Succin tout entier n'est assurément pas volatil, cependant quand on ne conduit pas dans le commencement de sa distillation le feu avec assez de ménagement & de prudence, ce bitume se fondant & se raréfiant trop promptement, ne laisse aller ni son sel volatil ni son huile, & passe tout entier dans le récipient sous la forme d'une bouillie épaisse, comme je l'ai vû arriver. Or si le feu mal ménagé & trop fort dans le commencement de la distillation peut faire passer dans le récipient le Succin tout entier, à plus forte raison peut-il faire avancer à l'huile le temps de sa sublimation, & ainsi la faire s'élever confusément avec le sel, ce qui n'arrive pas quand on emploie pour cette opération un feu modéré.

Enfin je suppose qu'il fût prouvé que le sel de Succin ne se sublimât qu'avec l'huile noire, ou même après elle, on n'en feroit pas pour cela plus en droit de le regarder comme un sel peu volatil, puisqu'il se trouveroit pour lors précisément dans le cas du sel volatil de Vipères & des autres sels volatils tirez des animaux, qui dans leur distillation ne montent qu'avec, ou même après l'huile de ces animaux. Mais c'est assez discuter la volatilité du sel de Succin, je passe maintenant à examiner sa nature, & ce qu'il est.

Le sel volatil de Succin a été long-temps regardé comme un sel volatil de la nature des autres, c'est-à-dire, comme un sel volatil alkali : il y a même lieu de croire qu'il a été long-temps inconnu, du moins George Agricola ce sçavant Médecin de Misnie qui vivoit il y a 200 ans, à qui la Métallique & la Métallurgie ont tant d'obligation, & qui étoit plus instruit que personne de son temps de ce qui concernoit les substances minérales, Agricola, dis-je, paroît n'avoir pas été décidé sur la nature du sel de Succin, quoique de son temps la distillation de ce bitume fût en usage; car en parlant du Succin il dit que par la distillation le Succin se résout partie en huile de la même couleur, partie en un bitume noir & qui est si semblable à celui de Judée, qu'on a de la peine à l'en distinguer, partie en cendre noire, partie enfin en quelque chose de blanc & de subtil qui a quelque apparence de sel, & qui ressemble en quelque façon à du sel. Barchusen est, je crois, le premier qui ait eu une juste idée de la nature du sel volatil de Succin, & qui l'ait retiré de la classe des sels alkalis volatils pour le mettre dans celle des acides. Quoi qu'il en soit, il est certain que dès la fin du siècle passé ce sel a été reconnu pour un sel volatil unique dans son espèce, pour un sel volatil acide. Il étoit naturel qu'après avoir découvert l'acidité du sel de Succin, on voulût pousser la découverte plus loin, & tâcher de connoître de quelle nature étoit l'acide de ce sel. La plupart des Auteurs qui ont récemment écrit sur l'histoire naturelle du Succin & sur sa formation, s'accordent à faire concourir le Vitriol à la formation de ce bitume; de-là vient, selon les apparences, qu'il passe presque pour certain que le sel du Succin est un sel acide vitriolique. M. Frédéric Hoffmann dans ses Observations dit que quelques années avant celle dans laquelle il écrivoit, le Roi de Prusse donna ordre que l'on fouillât les terres pour découvrir les veines qui fournissent le Succin. « En fouillant, dit M. Hoffmann, on trouve d'abord du sable, plus avant on trouve un lit d'argile, » au dessous se présente un autre lit ou couche ligneuse qui »

- » paroît être faite d'un bois vieux, mais qui prend aisément
- » feu, cette couche de bois bitumineux couvre ordinairement
- » une mine de Vitriol, de laquelle on tire de fort bon Vitriol
- » de mars qui n'est point infecté de Cuivre; enfin en creusant
- » plus profondément on parvient à une couche de sable qui
- » est le lit ou la matrice du Succin, car on y trouve abondamment ce bitume. »

Quant à la formation du Succin, M. Frédéric Hoffmann croit que de la couche du bois fossile bitumineux dont nous venons de parler, la chaleur souterraine fait découler une huile semblable à l'huile de Pétrole, qui traversant la mine vitriolique qui se trouve au dessous, s'y empreint de l'acide du Vitriol, & forme avec cet acide le corps *résiniforme* du Succin que l'on trouve au dessous de la mine vitriolique dans le lit de sable.

M. Junker dans son *Conspectus Chimiæ* rapporte à peu près les mêmes choses sur la fouille du Succin. Pour ce qui regarde la composition de ce bitume, M. Neuman est à peu près du même sentiment que M. Frédéric Hoffmann; il croit que tout Succin, & particulièrement celui qui est transparent, est formé par le concours & la combinaison d'une huile fine de Pétrole avec une certaine quantité d'une terre extrêmement subtile & dissoute par l'acide vitriolique. Après avoir ainsi fait entrer l'acide du Vitriol dans la texture du Succin, c'est une suite presque nécessaire que cet acide donne la forme saline au sel de Succin, & que par conséquent ce sel soit un sel vitriolique: aussi selon M.^{rs} Hoffmann & Neuman l'acide du sel de Succin n'est-il autre que l'acide du Vitriol.

J'avouerai volontiers que dans les lieux desquels on tire le Succin fossile, je dis *fossile*, pour le distinguer de celui que l'on pêche dans la mer, que je suis cependant persuadé être le même; j'avouerai, dis-je, volontiers que dans les lieux d'où l'on tire ce Succin il se trouve du Vitriol, de l'acide vitriolique même, si l'on veut, & de l'huile de Pétrole; & que ces substances minérales jointes ensemble en peuvent

former une troisième; mais s'enfuit-il de-là que cette substance résultante de la jonction de l'acide vitriolique & de l'huile de Pétrole soit du Succin? Non assurément, il faudroit pour cela que l'analyse nous fît retrouver dans le Succin l'acide vitriolique; mais on verra bien-tôt que l'acide qui se trouve dans le Succin est très-différent de l'acide vitriolique.

Quant au Vitriol qu'on rencontre dans les lieux d'où l'on tire le Succin, & qui est, dit-on, un Vitriol de mars, s'il en reste quelque vestige & quelque portion dans le Succin, c'est précisément celle que personne ne s'attendroit d'y trouver, & qui ne contribue en rien à la composition du sel volatil de ce bitume, c'est la base du Vitriol de mars, je veux dire, du Fer. Je ne crois pas qu'aucun Auteur ait découvert, ni peut-être même soupçonné que le Succin contînt du Fer, il est cependant vrai qu'il en contient, comme le hasard me l'a fait découvrir.

Dans le dessein où j'étois de décomposer le Succin de différentes façons, pour tâcher d'avoir séparément & sans aucun mélange, autant qu'il me seroit possible, quelques-unes des substances qui composent ce bitume, je m'avilai d'en brûler à feu ouvert dans un têt ou vaisseau à calciner, pour en avoir au moins la terre séparée de tout autre principe; j'eus lieu d'être surpris du peu de résidu que me laissèrent dans le vaisseau de terre qui avoit servi à cette calcination; 2 livres de Succin d'une belle couleur ambrée & bien choisi, que j'avois sacrifiées à cette opération: le Succin commença par s'amollir, & quand le vaisseau fut chaud à un certain point, le feu prit à la matière qui, pendant une demi-heure ou environ que dura cette opération, ne cessa de jeter une belle flamme dorée, bleue & blanche, avec de très-gros tourbillons d'une fumée fort noire & fort épaisse; je calcinai ensuite pendant plus d'une heure ce qui me resta dans le têt, dans lequel après cette calcination je ne trouvai que 18 grains d'une terre brune qui ne me parut avoir aucun goût de sel, & dans laquelle je reconnus par le moyen du couteau aimanté des parcelles de véritable Fer. Je ne me serois

peut-être pas-avisé de chercher du Fer dans ce résidu, si je n'avois aperçu au fond & autour du vaisseau qui avoit servi à cette opération, une couleur rougeâtre qui me fit soupçonner qu'il pourroit s'y rencontrer quelque peu de Fer.

Quoiqu'il n'y eût pas lieu d'être surpris de rencontrer du Fer dans une substance minérale qu'on dit se trouver ordinairement voisine d'une mine de Vitriol de mars, cependant comme personne n'en a fait mention, cette découverte, quelque peu de peine qu'elle m'eût coûté, puisque je ne songeois point à la faire, me parut mériter que je réitérasse l'opération qui m'y avoit conduit ; je brûlai donc encore, mais dans un creuset d'Allemagne, une demi-livre seulement de Succin, il me resta après l'ustion & la calcination de cette demi-livre de Succin, 12 grains d'une terre semblable à celle de la première opération, & la lame aimantée m'y fit encore apercevoir du Fer.

Mais pour finir cette digression & revenir à l'acide vitriolique que l'on prétend qui donne au sel volatil de Succin sa forme saline, toutes les preuves que l'on en apporte, paroissent se réduire à deux, l'une, qu'il est vrai-semblable que le Vitriol qui est la seule matière saline qui se rencontre dans la mine de Succin, contribue par son acide à la formation du sel de ce bitume, l'autre est plutôt une preuve négative qu'affirmative ; car de ce que par une expérience qui doit manifester l'acide du Succin, on n'aperçoit aucune marque de cet acide, on conclut que c'est l'acide du Vitriol qui forme le sel du Succin. En versant, dit-on, sur le sel volatil de Succin de l'huile de Vitriol il ne s'en élève aucune vapeur acide, ce qui devrait cependant arriver si ce sel étoit composé de tout autre acide que de l'acide vitriolique. On sçait que cet acide est le plus puissant de tous les acides, soit minéraux, soit végétaux, & que quand on verse de l'huile de Vitriol sur un sel composé d'un autre acide que celui du Vitriol, & d'une base terreuse quelconque, il déloge cet acide, l'oblige à quitter sa base, & pour lors on s'aperçoit du départ de l'acide que celui du Vitriol oblige à quitter sa base ; on s'en

aperçoit, dis-je, par la vapeur qui s'en élève & qui est nitreuse, par exemple, si c'est l'acide du Nitre, ou qui a l'odeur d'esprit de Sel si c'est l'acide du Sel marin qui est chassé par l'acide vitriolique; mais quand on verse de l'huile de Vitriol sur du sel volatil de Succin il ne s'en élève point de vapeur; il ne s'en sépare donc point d'acide: il y en a cependant un dans le sel de Succin; ce ne peut donc être que l'acide vitriolique, car il n'y a qu'un acide de cette nature & de cette force qui puisse résister à l'action de l'huile de Vitriol.

L'expérience sur laquelle on se fonde & que je viens de rapporter, est vraie, mais la conséquence qu'on en tire ne l'est pas; il est vrai que l'huile de Vitriol n'agit point sur le sel de Succin, comme je l'ai expérimenté moi-même. Sur du sel de Succin que j'avois fait, & dont par conséquent j'étois bien sûr, je versai de l'huile de Vitriol; mes petits cristaux de sel se ternirent, c'est tout le changement que j'y remarquai, ils fumagèrent l'huile de Vitriol qui se jaunit un peu, mais je n'aperçus dans cette liqueur ni ébullition, ni mouvement, ni vapeur quelconque qui pût me faire soupçonner que l'acide vitriolique agit sur le sel de Succin, comme on verra cependant qu'il auroit dû le faire par rapport à l'espèce d'acide contenu dans ce sel, s'il n'avoit été bridé, pour ainsi dire, & empêché d'agir: je m'explique plus clairement.

Le sel volatil de Succin, quelque brillant, quelque parfait qu'il paroisse être, conserve toujours une certaine quantité d'huile, qui quoiqu'elle soit fort subtile & fort claire, puisqu'elle n'empêche point les cristaux du sel de Succin d'être transparens, les enveloppe cependant de façon qu'elle les défend contre l'action de l'acide vitriolique, qui sans cela, comme on le verra ci-après, devroit agir sur ce sel, chasser son acide de sa base & s'y loger en sa place; ainsi ce n'est point au défaut d'action de l'huile de Vitriol, ce n'est point à la nature de l'acide contenu dans le sel volatil de Succin qu'il faut s'en prendre s'il ne se fait point d'ébullition & s'il ne s'élève pas de vapeurs acides de ce mélange; en un mot si l'huile de Vitriol n'agit point sur le sel volatil de Succin,

comme elle agiroit en pareil cas sur tout sel concret composé d'un autre acide que de l'acide vitriolique, c'est uniquement à l'huile contenue dans le sel de Succin qu'il faut imputer ce phénomène.

Que le sel de Succin retienne une portion d'huile, son odeur & sa volatilité en sont des preuves indubitables ; mais si l'on veut s'en convaincre par ses yeux, il n'y a qu'à verser dessus ce sel de l'huile de Tartre par défaillance, on voit l'huile du sel de Succin s'en séparer, surnager la liqueur & s'y ramasser en une espèce de pellicule brune qui s'augmente à proportion que l'union des deux sels se fait ; car, pour le dire en passant, la même matière huileuse que nous venons de voir qui empêche l'action de l'acide vitriolique sur le sel de Succin, retarde aussi l'action de l'acide du sel volatil de Succin sur le sel alkali contenu dans l'huile de Tartre par défaillance : de-là vient que quelque disposez que soient à s'unir ensemble l'acide du Succin & l'alkali du Tartre, leur union cependant ne se fait que lentement, & que pendant trois ou quatre jours en remuant le vaisseau qui contient la liqueur, on fait reparoître de petites bulles semblables à celles qu'on y remarque dans l'instant du mélange de ces deux sels : or ces bulles sont les preuves, aussi-bien que les effets du mouvement qui se passe dans la liqueur pendant l'action de ces deux sels l'un sur l'autre.

Il résulte de ce que je viens de dire, que l'expérience qu'on allègue pour prouver l'existence de l'acide vitriolique dans le sel volatil de Succin, n'y prouve clairement autre chose que la présence réelle de l'huile que ce sel retient toujours avec lui, quelque bien crySTALLISÉ qu'il soit, & quelque pur qu'il paroisse être.

J'ajouterais ici une expérience qui prouve clairement que ce n'est pas l'acide du Vitriol qui donne au sel de Succin sa forme saline, ou, ce qui est la même chose, que le sel volatil de Succin n'est point vitriolique.

Sur du sel volatil de Succin j'ai versé de la dissolution de mercure par l'esprit de Nitre, il ne s'en est suivi aucun

effervescence ni aucun précipité. Cette expérience prouve, ce me semble, que l'acide du Succin n'est pas vitriolique, car on sçait que non seulement l'huile de Vitriol, mais quelque sel neutre que ce soit, formé par l'acide vitriolique joint à une base quelconque, quand on les mêle avec cette dissolution de mercure par l'esprit de Nitre, donnent sur le champ un précipité jaune, parce que l'acide vitriolique chassant l'acide nitreux du corps du mercure, s'y loge en sa place & se précipite avec lui au fond de la liqueur sous la forme & la couleur d'un vrai turbith minéral, qui n'est autre chose qu'un mercure pénétré & fixé par l'acide vitriolique.

Pour ce qui regarde la seconde preuve que l'on tire du voisinage de la mine de Vitriol de mars, ou, pour mieux dire, la façon dont M. Frédéric Hoffmann déduit la formation du Succin, du passage de l'huile de Pétrole par la mine de Vitriol où cette huile minérale s'empreint de l'acide vitriolique qui devient ensuite l'acide du sel volatil de Succin, on m'accordera aisément, je crois, que c'est une hypothèse plutôt qu'une preuve de l'existence de l'acide vitriolique dans le sel de Succin. Ce ne seroit en effet qu'après avoir prouvé démonstrativement l'existence de l'acide vitriolique dans le sel volatil de Succin, que l'on pourroit alléguer avec quelque vrai-semblance le voisinage du Vitriol ou de l'acide vitriolique pour la formation de ce bitume; sans cela cette prétendue preuve ne doit passer que pour une demande, & point du tout pour une conséquence, encore moins pour une démonstration.

Jusqu'à présent, par tout ce que je viens de dire, la question est au moins indécidée, & si je n'ai pas encore prouvé & déterminé de quelle nature est l'acide du sel de Succin, j'ai du moins tâché de faire voir que les preuves que l'on apporte de sa vitriolicité, s'il m'est permis de hasarder ce terme, ne sont point concluantes, & que la conséquence que l'on tire du défaut d'action de l'huile de Vitriol sur ce sel, n'est pas suffisante pour prouver que l'acide vitriolique y existe & concourt à la formation du Succin.

Supposons maintenant pour un moment, en attendant que je le prouve, comme j'espère le faire bien-tôt, que l'acide qui donne au sel volatil de Succin sa forme saline, ne soit point celui du Vitriol, la question ne peut plus rouler que sur l'acide nitreux ou sur l'acide du Sel marin; mais si l'on fait réflexion sur la nature de l'acide nitreux, on demeurera d'accord qu'il n'est pas vrai-semblable que cet acide puisse se rencontrer dans le Succin, & concourir à la formation de ce bitume. Non seulement le Nitre n'est point, à proprement parler, un sel minéral, mais même on ne trouve dans les entrailles de la terre aucune preuve de son acide, ni aucune substance minérale, quelle qu'elle soit, qui en fasse apercevoir le plus léger vestige. Il seroit bien singulier que cela fût réservé au seul Succin, à l'exception de tous les autres fossiles; mais une preuve que l'acide du sel de Succin n'est pas nitreux, c'est que le Succin ne fuse pas sur les charbons; car l'acide nitreux, soit qu'il reste joint à sa base naturelle, soit qu'on le transporte sur une autre, soit qu'on l'unisse avec quelque matière grasse, ne perd jamais la propriété qu'il a seul de fuser sur les charbons ardents: ainsi de ce que le Succin ne fuse point sur les charbons, il est hors de doute que l'acide nitreux n'entre pour rien dans sa composition.

Il n'en est pas de même de l'acide du Sel marin, on peut avec bien plus de vrai-semblance le soupçonner dans le Succin; on sçait que la pêche du Succin n'est jamais plus abondante qu'après les gros temps, parce qu'alors les flots de la mer venant se briser avec plus d'impétuosité qu'à l'ordinaire contre les côtes auxquelles aboutissent les veines de Succin, en détachent les morceaux de ce bitume, que l'on pêche alors en grande abondance en différens endroits sur le bord de la mer: cette circonstance prouve que le Succin, qui dans son origine est liquide, se trouve dans le voisinage & la proximité de la mer, dont l'eau par conséquent doit le baigner continuellement; or n'est-il pas naturel de penser que ce bitume, originairement fluide, se trouvant par sa situation exposé à recevoir continuellement l'impression de l'eau de la mer,

la mer, doit aussi en recevoir quelque changement? Et quel changement plus naturel un sel peut-il apporter à un bitume liquide ou huile minérale, que d'en changer la consistance, & après l'avoir fait passer par différens degrés d'épaississement, de le conduire enfin à la dureté? Voilà pour ce qui concerne le Succin qui se pêche dans la mer.

Quant à celui qui est fossile & que l'on tire des entrailles de la terre, sa formation par le concours de l'acide du Sel marin ne souffre pas plus de difficulté. On sçait en général combien les eaux de la mer ont de commerce avec les entrailles de la terre, on sçait encore qu'il est très-ordinaire de trouver des sources d'eau salée, des mines de sel gemme, des eaux minérales qui, quoique chargées d'autres principes, contiennent cependant du sel marin en assez grande quantité; c'en est plus qu'il n'en faut pour faire entrevoir que dans les entrailles de la terre, aussi-bien que dans le sein de la mer, le Succin encore liquide doit trouver du Sel marin duquel il peut recevoir le même changement, le même épaississement, la même consistance, la même solidité que lui fait prendre, selon mon hypothèse, l'eau de la mer. De cet endurcissement que notre bitume a contracté par l'eau de la mer & par le Sel commun en général, on doit conclurre qu'il a contracté aussi, qu'il a acquis quelque chose, quelque substance qui est la cause de son épaississement. Mais qu'y a-t-il dans le Sel marin de plus propre à produire cet effet sur un bitume liquide ou sur une huile minérale, que son acide? L'acide du Sel marin une fois introduit dans le Succin, comme il est vrai-semblable que cela peut & doit se faire, on n'a plus besoin de recourir à l'acide vitriolique pour la formation de ce bitume, ni pour spécifier l'acide qui donne au sel de Succin la forme de sel; ainsi l'hypothèse de M. Frédéric Hoffmann sur l'huile de Pétrole que la chaleur souterraine fait couler du bois bitumineux, & qui en passant à travers la mine du Vitriol de mars s'y empreint de l'acide vitriolique, & va s'épaissir en substance résiniforme & se durcir dans le lit de sable pour former le Succin, devient

non seulement inutile, mais insoutenable. Le sentiment de M. Neuman qui suppose le mélange de l'huile de Pétrole & d'une terre extrêmement fine & dissoute par l'acide vitriolique, doit avoir le même sort, puisqu'il est fondé à peu près sur la même hypothèse. Voyons maintenant si les faits seront d'accord avec ce que je viens d'avancer, & si après avoir prouvé que l'acide du Succin n'est point l'acide du Vitriol, je pourrai prouver que c'est l'acide du Sel marin.

Je ne pouvois pas me flatter de parvenir à connoître l'acide du sel volatil de Succin tant qu'il resteroit uni à sa base & muni de sa partie grasse, il ne m'étoit pas possible de le séparer de l'une ni de l'autre par la distillation : ce sel étant volatil, c'est-à-dire, composé d'un acide & d'une terre que le feu enlève ensemble & sans les défunir, l'acide du Vitriol, le plus fort de tous les acides & qui décompose tous les autres sels, ne pouvoit non plus m'être d'aucune utilité. On a vû ci-devant que cet acide n'opère rien sur le sel de Succin par rapport à cette portion d'huile qui y est intimement unie, & qui, comme je l'ai déjà fait remarquer, sans ôter aux cristaux de sel de Succin leur transparence, les défend cependant, leur sert de rempart contre les attaques de l'huile de Vitriol, & rend leur base inaccessible aux efforts de l'acide vitriolique. Il falloit donc faire de deux choses l'une, ou enlever au Succin toute l'huile qui revêtit & masque son sel volatil, ou transporter l'acide de ce sel sur une autre base, sur laquelle il pût se faire reconnoître par une ou plusieurs de ces marques qui sont propres & particulières à chaque différente espèce de sel, & qui les caractérisent. Mais enlever au Succin toute sa partie grasse est un travail de longue haleine, dont avec le temps on viendrait peut-être à bout, mais qui demande une patience de laquelle il y a, je crois, peu de gens capables. Il est aisé de voir par ce que nous avons dit ci-dessus de la non action de l'acide vitriolique sur le sel volatil de Succin, que la distillation ne nous fournit dans le sel de Succin le plus beau, le plus cristallin, le mieux rectifié, qu'un sel encore gras ; ainsi la distillation n'est point un moyen qu'on

puisse employer efficacement à ce dessein, c'est-à-dire, à séparer totalement l'huile de Succin des autres substances qui composent ce bitume.

Il y a, pour arriver à ce but, un autre moyen à tenter, qui est celui d'un dissolvant ou menstree convenable, & qui puisse en se chargeant de la partie grasse du Succin, laisser les autres principes de ce bitume privez de leur enveloppe huileuse, &, pour ainsi dire, à nud. Deux sortes de menstrees sont convenables pour dissoudre l'huile de Succin & s'en charger, ce sont les dissolvans sulfureux & les dissolvans alkalis : quant aux premiers mon expérience propre m'a convaincu il y a plusieurs années de la difficulté qu'il y a de dépouiller par leur moyen le Succin de toute sa partie grasse. J'avois entrepris alors une nouvelle espèce d'analyse du Succin ; dans ce dessein je m'étois proposé de faire l'extraction de toute la partie huileuse d'une certaine quantité de Succin, pour que les autres substances principes de ce bitume, démasquées & privées de toute l'huile qui empêche qu'on ne les reconnoisse, pussent se présenter telles qu'elles sont dans le Succin, & sans avoir été altérées par le feu. Tout le procédé, toute la manœuvre de l'opération consista à faire mettre 2 livres de Succin en poudre impalpable, afin d'en multiplier les superficies, & par-là de faciliter & augmenter l'action du menstree sulfureux, c'est-à-dire, de l'esprit de Vin que je versai dessus ; je partageai le tout dans plusieurs matras que j'exposai au feu de sable que j'entretins assez vif pour faire bouillir l'esprit de Vin : quand ce dissolvant fut chargé d'une quantité d'huile assez considérable, je le versai dans une cucurbite de verre à laquelle j'adaptai un chapiteau pour faire la distillation de l'esprit de Vin, qui me laissa au fond de la cucurbite l'huile de Succin dont il s'étoit chargé pendant le temps que je l'avois laissé en digestion sur le Succin ; je reversai ensuite de nouveau de l'esprit de Vin sur le Succin pour que ce menstree se chargeât d'une nouvelle portion d'huile que j'en séparai ensuite de la même façon : chacune de ces opérations, l'une pour extraire l'huile du Succin, l'autre

pour retirer l'esprit de Vin de dessus cette huile, fut réitérée vingt-trois fois consécutives, & le tout dura environ trois mois. Cependant après ces trois mois de travail, ce qui me resta dans mes matras étoit encore du Succin, moins coloré à la vérité, moins odorant, mais qui néanmoins, quand j'en jettai sur des charbons ardens, prit feu & répandit encore l'odeur de Succin. Enfin ce mois de Septembre dernier j'ai mis en distillation dans une petite cornue de verre, au feu de sable, une portion de ce même Succin à qui j'avois tant enlevé d'huile par le moyen de l'esprit de Vin, & j'en ai encore retiré du flegme, de l'esprit, du sel volatil, de l'huile, & il m'est resté dans la cornue un *caput mortuum* noir & proportionné à la quantité du Succin que j'avois employé à cette distillation; ainsi trois mois entiers d'un travail si peu satisfaisant ne m'ont appris autre chose, sinon combien le Succin contient d'huile, & combien il est difficile de l'en dépouiller totalement.

Le peu de succès qu'avoit eû cette tentative faite il y a quelques années, me dispensoit de la réitérer, & m'engagea à essayer de parvenir au même but en me servant d'un menstrue alkalin; j'en fis l'expérience, en petit à la vérité, mais à dessein de la refaire en grand selon la réussite qu'elle auroit. Je mis donc l'été dernier dans un matras à long col une demi-once de Succin grossièrement pulvérisé, sur lequel je versai 2 onces d'huile de Tartre par défaillance; borie & bien concentrée, pour en tirer la teinture, ou, ce qui est la même chose, pour en extraire l'huile; cette teinture fut faite sur l'Athamor à un bain de sable doux sur lequel elle fut exposée pendant un mois, après lequel je laissai le tout en digestion à froid pendant environ trois mois: au bout de ces quatre mois cette teinture fut filtrée, elle se trouva avoir une odeur de Succin assez agréable, une couleur un peu moins foncée que celle du Succin que j'avois employé, & un goût légèrement lixiviel, mais qui laissoit sur la langue une impression de salure semblable à celle du Sel marin; cependant ce qui me resta dans le matras étoit encore du Succin tout entier.

Il n'y avoit pas d'apparence, comme l'on voit, que je pusse parvenir par ce second moyen mieux que par l'autre, à dépouiller totalement le Succin de sa partie grasse, je me déterminai à en tenter un troisième, c'étoit le feu ouvert; je ne doutois pas que par son ministère je ne pusse détruire tout ce que le Succin contient d'huile, mais je devois en même temps songer à empêcher la perte du sel qui faisoit le principal objet de mon travail, & qui étant volatil se dissiperoit & s'envoleroit infailliblement avec l'huile, si je ne trouvois quelque moyen pour l'arrêter. Les deux livres de Succin que j'avois brûlées à l'air, comme je l'ai dit plus haut, & qui ne m'avoient laissé que 18 grains de résidu, m'avoient convaincu de reste, par la modicité & l'insipidité de ce même résidu, du peu de sel de Succin que je devois attendre par la voie de la calcination. Il falloit donc que le feu pût agir immédiatement sur l'huile du Succin pour la consumer; il falloit en même temps faire en sorte que l'acide volatil du Succin ne se dissipât point, il falloit enfin pour empêcher cette dissipation, c'est-à-dire, pour conserver l'acide du sel de Succin, lui faire quitter sa base volatile en lui en présentant une fixe qu'il pût saisir, & dans laquelle une fois engagé il pût éluder l'effort du feu dans le sein duquel devoit se passer cet échange.

On sçait que le Nitre par le moyen d'une matière grasse quelconque se décompose assez aisément au feu, & que son acide se dissipant, laisse dans le creuset après son départ, non une pure terre, mais une base alcaline qui, avec peu d'acides qui lui restent de sa première composition, a acquis dans le feu & par le moyen du feu beaucoup de pores qui la rendent capable de recevoir tel acide qu'on voudra lui présenter; cette base alcaline est connue sous le nom de *Nitre fixé*. Je crus trouver dans le Nitre fixé, & j'y trouvai effectivement une matrice capable d'arracher à sa base volatile l'acide du Succin, & de former avec lui un sel neutre plus aisé à reconnoître; j'espérois que l'huile du Succin tenant ici lieu de celle du charbon qu'on emploie ordinairement

dans l'opération du Nitre fixé, en dégageant & emportant avec elle l'acide nitreux, feroit place à celui du sel de Succin, & que dans le temps même du départ de l'acide nitreux, l'acide du Succin trouvant une matrice propre à le recevoir, pourroit s'y loger & former avec cette nouvelle base un nouveau sel, comme cela arrive à l'acide du Soufre dans la préparation connue du sel Polychreste de Glafer.

Suivant cette idée & fondé sur cette espérance, je fis piler séparément une certaine quantité de Succin & de Nitre que je mêlai ensuite bien ensemble; j'en fis la projection dans un creuset rougi au feu, comme cela se fait communément dans l'opération du Nitre fixé par les charbons; chaque projection fut suivie de la détonation, mais bien moins forte que dans l'opération ordinaire: toutes les projections finies je laissai la matière restante se calciner dans le creuset pendant environ une bonne heure. Je fis dissoudre après cela cette matière dont j'augurai d'autant plus favorablement pour la formation d'un nouveau sel, qu'elle ne s'humecta presque point à l'air pendant deux jours que je l'y laissai exposée, ce qu'on sçait qui arrive en fort peu de temps au Nitre fixé. J'employai pour cette lessive de l'eau distillée, afin d'éviter tout mélange & même tout soupçon de parties hétérogènes; je la filtrai ensuite à travers le papier gris, elle étoit d'une couleur légèrement ambrée, un peu amère, & conservoit encore quelque saveur alcaline; mais malgré cela & à travers ce goût de sel alkali, on y démêloit cependant encore, comme je l'ai dit plus haut en parlant de la teinture du Succin faite avec l'huile de Tartre par défaillance, un goût salé semblable à celui du Sel marin.

Si mes espérances étoient fondées & mon intention remplie, cette lessive devoit contenir un nouveau sel formé par l'acide du Succin & l'alkali du Nitre: je la laissai s'évaporer lentement à l'air, l'évaporation dura un mois, je voyois de jour à autre se précipiter au fond de la capsule qui servoit à l'évaporation, de petits filamens ou flocons blanchâtres qui surnageoient la liqueur, ce qu'on ne voit point dans la

lessive du Nitre fixé, & qui, à parler vrai, ne ressembloient guère à du sel; cependant cette lessive tout-à-fait évaporée me laissa dans la capsule un dépôt d'une matière mucilagineuse, molasse & blancheâtre, dans laquelle je trouvai au bout de quelque temps des cristaux bien formés & absolument différens de ceux du Nitre. Mon opération m'avoit jusque-là réussi comme je le souhaitois; le feu n'avoit point enlevé l'acide du sel de Succin, tout volatil qu'il soit: par cela seul qu'il me restoit du sel en cristaux, & en cristaux différens du Nitre & de ceux du sel volatil de Succin, j'étois certain que l'acide du Succin avoit fait l'échange que j'attendois, qu'il avoit quitté dans le sein du feu sa base volatile pour s'unir à la base fixe qui étoit avant cette opération occupée par l'acide nitreux: sans cet échange je n'aurois pas dû trouver les cristaux de Sel moyen que me laissa l'évaporation, mais seulement du Nitre fixé, sel que tout le monde sçait qui ne se cristallise point.

J'ai fait cette même opération trois fois différentes, & je dois avertir ici que la proportion qui m'a le mieux réussi, a été de mêler une partie seulement de Succin avec deux parties de Nitre: quand j'ai employé parties égales de l'un & de l'autre, l'opération n'a pas si bien réussi; j'ai eu à la vérité une lessive fort chargée de sel, mais par l'évaporation j'ai reconnu qu'une bonne partie de ce sel qui se cristallisoit en longues colonnes, n'étoit que des cristaux de Nitre plus terne à la vérité qu'il ne l'étoit quand je l'avois employé, ce qui venoit apparemment d'un peu d'huile qu'il avoit contracté du Succin pendant l'opération; mais ces cristaux se fondoient encore en goutte à la flamme d'une chandelle, fussoient encore sur les charbons ardens, & par conséquent étoient encore de véritable Nitre qui n'avoit pas été décomposé, ce qui ne m'est pas arrivé quand je n'ai employé qu'une partie de Succin contre deux de Nitre. Je crois qu'on doit attribuer cette non-décomposition d'une partie du Nitre à la nature de l'huile du Succin, qui étant minérale, pesante, mêlée encore d'une portion de flegme assez considérable,

& chargée de plus d'une assez grande quantité de matière mucilagineuse que le feu même ne détruit pas totalement, empêche par son poids & son humidité l'explosion du Nitre plus qu'elle ne la facilite par sa surabondance.

Avant que de parler du sel que m'a fourni cette lessive, l'ordre de mon travail demande que je rapporte quelques expériences que j'ai faites sur elle, en y mêlant différentes dissolutions métalliques pour tâcher de pressentir quel étoit l'acide du nouveau sel que devoit me donner cette lessive par l'évaporation & en attendant la formation des cristaux, de la nature desquels leur figure & leurs autres propriétés devoient me donner une connoissance plus exacte. J'ai donc versé de cette lessive sur de la dissolution d'Or, sur celle d'Argent, sur la dissolution de Mercure, sur celle de Cuivre, sur celle de Plomb faite par le Vinaigre distillé, sur du Vin martial qui est une dissolution de Fer faite par le Vin, & enfin sur une ancienne dissolution de Vitriol de mars.

1.^{re}
Expérience. Cette lessive versée par gouttes sur une dissolution d'Or fort claire, & cependant fort chargée, a causé une effervescence très-sensible & qui augmentoit à proportion que j'augmentois la quantité de la lessive, & la couleur d'or a disparu à mesure que l'effervescence a été réitérée.

2.^{me}
Expérience. Cette même lessive versée en quantité à peu près égale sur une dissolution d'Argent fin & sans aucun mélange de Cuivre, a produit sur le champ un caillé ou précipité blanc, qui a continué & augmenté en ajoutant de la lessive jusqu'à égale proportion, mais ce caillé blanc n'a été ni accompagné ni précédé d'aucune effervescence.

3.^{me}
Expérience. Avec la dissolution de Mercure par l'esprit de Nitre, cette même lessive versée goutte à goutte a produit une effervescence fort sensible accompagnée de bulles très-considérables; la liqueur a d'abord pris une couleur jaune, qui a blanchi ensuite à mesure que l'effervescence a diminué, & enfin s'en est suivi un précipité fort blanc.

4.^{me}
Expérience. Avec la dissolution de Cuivre connue sous le nom d'eau seconde, quelques gouttes de cette lessive ont donné sur le champ

champ un précipité en forme de caillé blanc, ce précipité a été accompagné d'une très-légère effervescence & moindre sans comparaison que celles de la première & de la troisième expérience.

Avec la dissolution de Plomb faite par le Vinaigre distillé, chaque goutte de la lessive que j'y jettois, produisoit sur le champ un petit précipité blanc précédé d'une légère effervescence..

5.^{me}
Expérience.

Avec le Vin martial quelques gouttes de ma lessive ont produit sur le champ un petit précipité jaunâtre, sans effervescence.

6.^{me}
Expérience.

Avec la dissolution de Vitriol de mars anciennement faite, & qui par conséquent avoit déjà déposé beaucoup de la terre martiale, quelques gouttes de la lessive ont produit d'abord une espèce de coagulum accompagné d'effervescence qui se renouvelloit toutes les fois qu'on remuoit ce mélange.

7.^{me}
Expérience.

De ces sept expériences, deux seulement sont concluantes, sçavoir, le mélange de la lessive avec la dissolution de Mercure par l'esprit de Nitre, & le mélange de cette même lessive avec la dissolution d'Argent; l'une, c'est la dissolution de Mercure, prouve clairement que mon nouveau sel contenu dans la lessive n'est point formé par l'acide vitriolique; car si cela étoit, au lieu du précipité blanc que ce mélange m'a donné, j'aurois dû avoir un précipité jaune, c'est-à-dire, un turbith minéral; l'autre, c'est la dissolution d'Argent par l'esprit de Nitre, prouve clairement au contraire que l'acide de mon nouveau sel est l'acide du Sel marin; car on sçait qu'il n'y a que cet acide qui précipite l'Argent dissous dans l'esprit de Nitre, sous la forme d'un caillé blanc.

On peut se souvenir que j'ai dit plus haut en parlant de la lessive chargée de mon nouveau sel, que le goût y dé-mêloit une salure semblable à l'impression que fait sur la langue l'acide du Sel marin.

On peut encore se ressouvenir qu'en parlant de la teinture de Succin faite avec l'huile de Tartre par défaillance, j'ai aussi fait remarquer que j'y avois reconnu une impression de

salure pareille à celle du Sel marin; ainsi, ce que ces deux expériences n'avoient fait que me donner lieu de soupçonner sur la nature de l'acide du sel de Succin & sur son identité avec l'acide du Sel marin, s'annonce, comme on voit, plus clairement par le mélange des deux dissolutions métalliques dont je viens de parler, & va se confirmer par les expériences qui ont été faites sur les cristaux de mon nouveau sel, & dont je parlerai dans un moment.

Je dois auparavant ajouter ici que cette même teinture de Succin faite avec l'huile de Tartre par défaillance, me donna, mais au bout d'un fort long temps, de petits cristaux informes, & qui eurent bien de la peine à prendre forme de cristaux à cause de la matière grasse du Succin dont l'huile de Tartre s'étoit chargée; cette matière grasse qui, au reste, étoit le fruit que je m'étois proposé d'obtenir de cette teinture, embarrassoit tellement les parties acides & alkalines du Succin & de l'huile de Tartre, qu'au lieu de former par leur union des cristaux distincts, il ne me restoit dans le vaisseau qu'une masse confuse & dans laquelle je ne distinguois rien de régulier. Je fus donc obligé de redissoudre cette matière & de la refiltrer de nouveau jusqu'à six fois de quinze en quinze jours, & ce ne fut qu'après cet espace de temps que je pus parvenir à avoir des cristaux, mais mal figurés encore, & dont la figure peu conforme à celle qu'avoient, comme on va voir, les cristaux résultans de la combinaison de l'acide du Succin avec l'alkali du Nitre, ne pouvoit rien m'apprendre sur leur composition. Cependant ces cristaux, tout informes qu'ils étoient, quand je vins à verser dessus de l'huile de Vitriol, me fournirent des preuves très-distinctes de l'acide qui leur donnoit leur forme saline, par une effervescence considérable & une odeur d'esprit de Sel très-reconnoissable que l'huile de Vitriol en fit exhaler.

Il est temps de parler des cristaux de mon nouveau sel, que je trouvai comme enchâssés dans la matière mucilagineuse & mollaſſe qui, ainsi que je l'ai dit ci-devant, s'étoit déposée au fond de la capsule dans laquelle l'évaporation de la lessive

s'étoit faite; ces crysiaux étoient bien transparens, régulièrement figurez, de forme quarrée, mais un peu alongez, en sorte qu'ils représentoient de petits quarrés longs très-exactement faits, & de l'épaisseur à peu près d'une demi-ligne.

La figure de ces crysiaux ne prévient pas en faveur de l'acide vitriolique; si cet acide existoit dans le sel de Succin, il auroit dû former avec la base alkaline du Nitre, de petits crysiaux taillez à plusieurs facettes en pointes de diamant, comme sont ceux du Tartre vitriolé ou de l'*Arcanum duplicatum*. On sçait au contraire que l'acide du Sel marin versé dans l'huile de Tartre par défaillance, ou, ce qui est à peu près la même chose, dans la liqueur de Nitre fixé, donne des crysiaux quarréz & assez approchans de ceux du Sel marin. La figure de mes crysiaux résultans de la jonction de l'acide du Succin avec la base alkaline du Nitre, parle donc contre l'acide vitriolique & pour l'acide du Sel marin.

Le goût des crysiaux de mon sel fournit une seconde preuve contraire à l'acide vitriolique & favorable à celui du Sel marin. Personne n'ignore que le Tartre vitriolé est amer au goût; les crysiaux de mon sel moyen au contraire laissent sur la langue l'impression de salure du Sel marin mêlé, à ce qu'il m'a paru, d'une très-petite fraîcheur, beaucoup moins sensible que dans le Nitre, mais qui ne change point le caractère de mon sel moyen, qui a apparemment contracté cette qualité de l'alkali du Nitre dans lequel tout le monde demeure d'accord qu'il reste encore quelque peu d'acide nitreux, & sans lequel il ne seroit plus sel, mais une simple terre indissoluble dans l'eau.

La troisième preuve de l'existence de l'acide du Sel marin dans mon nouveau sel se tire de l'effet qu'il produit sur les charbons ardens ou sur une spatule rougie au feu; ce sel y décrépité comme fait le Sel marin, le Nitre ne le fait point: mon sel est composé de la base du Nitre & d'un acide qui décrépité sur le feu, cet acide est donc l'acide du Sel marin. Je sçais qu'on pourroit m'objecter qu'il arrive aussi au Tartre vitriolé de décrépiter sur les charbons ardens, &

qu'ainsi cette expérience ne prouve pas plus l'existence de l'acide du Sel marin que de celui du Vitriol dans le sel de Succin. Je réponds à cette objection, que le concours des preuves que j'ai rapportées ci-dessus & de celles que je vais encore rapporter après celles-ci, doit résoudre la difficulté & décider la question; ainsi, comme on ne s'avise pas de dire que le Sel marin & le Tartre vitriolé sont composez du même acide, sont un seul & même sel, parce que tous deux décrépitent sur le feu, mais qu'on distingue le Sel marin du Tartre vitriolé par son goût & par ses autres propriétés; de même mon nouveau sel moyen ayant aussi ses propriétés qui le distinguent essentiellement du Tartre vitriolé, je suis d'autant plus fondé à assurer non seulement l'analogie qu'il y a entre mon Sel moyen & le Sel marin, mais même l'identité des acides de ces deux sels; je suis, dis-je, d'autant plus fondé à l'assurer, que mon nouveau sel, avec les autres ressemblances qu'il a déjà avec le Sel marin, a encore comme lui de commun avec le Tartre vitriolé, de décrépiter sur les charbons ardents.

La figure & la salure de mes cristaux de sel moyen viennent de prouver aux yeux & au goût l'existence de l'acide du Sel marin dans ce nouveau sel, l'odorat va fournir aussi son témoignage, & ce sera ma quatrième preuve. L'huile de Vitriol versée sur ce sel en a fait exhaler une vapeur, une odeur sensible d'esprit de Sel, ce qui, comme on l'a vu ci-devant, n'arrive pas avec le sel volatil de Succin, quoique ces deux sels soient composez précisément du même acide: la raison de cette différence est, comme je l'ai dit plus haut & plus au long, que le sel volatil de Succin qui se fait dans des vaisseaux fermez, & qui par conséquent n'a pas été exposé à l'action du feu nud, conserve encore une portion d'huile qui le revêt, pour ainsi dire, & le défend contre l'action de l'acide du Vitriol, enveloppe huileuse que n'a plus notre nouveau sel formé dans le creuset & par l'action immédiate du feu ouvert qui a consommé toute l'huile qu'auroit pu conserver le sel volatil de Succin.

Cette quatrième preuve sert de réfutation à une expérience que M. Junker rapporte d'après M. Neuman, comme une preuve de l'acide vitriolique existant dans le sel de Succin. Que l'on saoule, dit M. Neuman, de sel de Succin une certaine quantité de sel de Tartre pour le laisser crystalliser ensuite & devenir sel moyen; que l'on verse après cela sur ce sel moyen de l'huile de Vitriol, il se fait à la vérité une effervescence à cause du sel alkali qui sert de base à ce sel neutre, mais il ne s'en élève point de vapeurs acides, ce qui arrive cependant toutes les fois que dans un pareil sel moyen se trouve un acide plus foible que celui du Vitriol. Je réponds à cela que l'expérience de M. Neuman n'a pas apparemment été faite avec soin; la seule effervescence dont il y est fait mention, suffit pour faire voir que l'acide de son sel moyen formé par la jonction de l'acide du Succin & du sel de Tartre, n'est pas celui du Vitriol: si cela étoit, ce sel seroit un vrai Tartre vitriolé. Mais que l'on verse de l'huile de Vitriol la plus concentrée sur du Tartre vitriolé bien fait, on n'y apercevra jamais la moindre effervescence. Et en effet pourquoi y en apercevrait-on? cette effervescence n'est causée que par l'action de l'acide vitriolique qui attaque la base du sel moyen pour en chasser l'acide & s'y loger en sa place; mais à forces égales il ne doit point se faire de déplacement. L'acide vitriolique engagé dans le sel de Tartre est de même nature, & par conséquent de même force que celui du Vitriol qu'on verse dessus dans l'expérience rapportée: ce sont deux acides de même genre, l'un doit donc opposer une résistance égale à l'impulsion de l'autre, il ne peut donc point se faire de déplacement d'acide, & par conséquent point d'effervescence; ainsi de ce que dans l'expérience de M. Neuman il paroît de l'effervescence, il s'ensuit que cette expérience prouve tout le contraire de ce qu'on veut lui faire prouver, & qu'au lieu d'en inférer l'existence de l'acide vitriolique dans le sel moyen de M. Neuman, on doit au contraire en conclure la présence d'un autre acide.

Quelque plausible que soit ce raisonnement, l'expérience de M. Neuman, que je n'ai pu faire que depuis peu, prouve encore plus décisivement ce que je viens de dire.

J'ai fait avec l'huile de Tartre par défaillance & le sel volatil de Succin un sel neutre tel que M. Neuman le demande; les cristaux de ce sel ont été semblables par leur figure, leur goût & leurs autres propriétés, aux cristaux de mon sel moyen résultant de la détonation du Nitre avec le Succin; mais spécialement quand j'ai versé dessus ces cristaux de l'huile de Vitriol, non seulement il s'est fait une effervescence considérable, mais il s'en est encore exhalé une odeur d'esprit de sel très-sensible.

J'ai déjà dit ci-devant que ma lessive chargée de mon nouveau sel, m'avoit donné avec la dissolution de Mercure par l'esprit de Nitre un précipité blanc, après une effervescence fort sensible & accompagnée de bulles très-considérables; la même chose m'est arrivée avec mon nouveau sel quand j'ai versé dessus cette même dissolution de Mercure, cette expérience répétée me fournit une cinquième preuve de la présence de l'acide du Sel marin dans mon nouveau sel; l'acide vitriolique auroit causé aussi de l'effervescence, mais cette effervescence auroit été suivie d'un précipité jaune, d'un véritable turbith minéral produit sur le champ par la jonction de l'acide vitriolique avec le Mercure.

Enfin pour sixième & dernière preuve, je rapporterai le résultat du mélange de la dissolution de mon nouveau sel avec la dissolution d'Argent par l'esprit de Nitre: du mélange de ces deux liqueurs s'est suivi la précipitation de l'Argent en forme de caillé blanc, qui, comme on le sçait, étant fondu sur le feu, devient ce qu'on appelle *Lune cornée*, & ce précipité n'a été accompagné d'aucune effervescence. Or il est de notoriété publique en Chymie, qu'il n'y a que l'acide du Sel marin qui précipite en caillé blanc l'Argent dissous dans l'esprit de Nitre; mais au lieu de l'acide du Sel marin si l'on verse sur une pareille dissolution d'Argent l'acide vitriolique, il se précipite peu de temps après, non un caillé blanc

ou lune cornée formée par l'acide du Sel marin qui s'est fait de l'Argent, mais de petits cristaux brillans qui sont un vrai Vitriol de Lune formé par l'acide du Vitriol qui s'est attaché à l'Argent & qui l'a pénétré. Je crois qu'on peut conclurre de ce que je viens de dire & des preuves que j'ai rapportées, que non seulement l'acide du sel volatil de Succin n'est point vitriolique, comme le pensent & s'efforcent de le faire entendre les Chymistes modernes qui ont écrit sur le Succin, mais qu'au contraire c'est l'acide du Sel marin qui constitue l'essence & le caractère du sel volatil de Succin, ce que je m'étois proposé d'établir & de prouver dans ce Mémoire.

O B S E R V A T I O N S

PAR L'ANATOMIE COMPARE'E

Sur l'usage des Muscles digastriques de la Mâchoire inférieure dans l'Homme.

Par M. W I N S L O W.

Décembre
1742.

M. MONRO Docteur & Professeur en Anatomie à Edimbourg a donné dans le premier tome des Essais & Observations de Médecine, &c. de la Société de cette ville, imprimé en Anglois en 1733 & traduit en françois en 1740 par M. Demours, des remarques sur l'articulation, les muscles & la luxation de la mâchoire inférieure; & dans le troisième tome imprimé en françois en 1741 il en a donné un supplément. Environ deux ans après qu'eut paru l'édition angloise du troisième tome, sçavoir en 1737, M. Platner Docteur & Professeur en Médecine, & Vice-Chancelier de l'Académie de Leipsick, ayant trouvé dans un Cadavre l'un des Muscles digastriques extraordinairement situé, publia un programme sur le Muscle digastrique, imprimé à la fin de la Dissertation *de Deglutitione naturali & prapostera* de M. Walther premier Médecin du Roi, Docteur, Professeur & Doyen de la Faculté de Médecine dans la même Académie, auteur de plusieurs excellentes Dissertations anatomiques, qui m'a fait l'honneur de confronter à plusieurs reprises sur les cadavres dans l'amphithéâtre public, nommément une partie de mon Exposition anatomique sur les Muscles & sur les Nerfs.

M. Platner après avoir marqué très-obligeamment que j'avois expliqué quantité de mouvemens musculaires inconnus auparavant, rapporte en abrégé mes preuves particulières de l'usage des muscles digastriques pour l'abaissement de la
mâchoire

mâchoire inférieure, généralement reconnu jusqu'alors & par les Anciens & par les Modernes. Il cite aussi ce que j'ai avancé pour prouver l'usage de ces muscles dans la déglutition, ajoutant qu'Arantius ancien Professeur de Bologne paroît l'avoir entrevû, & que M. Chefelden célèbre Anatomiste à Londres en avoit fait mention. Il rapporte encore mes expériences pour montrer que l'abaissement de la mâchoire inférieure se pourroit faire très-naturellement & très-aisément, sans le besoin de changement de direction par une prétendue espèce de poulie, &c. dont je parlerai dans la suite. Cependant je ne puis pas omettre ici de lui marquer ma reconnaissance, d'avoir par une note exprès averti le public d'une erreur glissée dans l'impression de mon livre, où dans la description du muscle digastrique, au lieu de *Stylo-glosse*, il faut mettre *Stylo-Hyoïdien*, conformément à ce qui s'y lit après dans la description particulière du muscle stylo-hyoïdien.

M. Platner expose ensuite plus au long une partie des Remarques par lesquelles M. Monro prétend prouver que les muscles digastriques ne servent pas à l'abaissement de la mâchoire inférieure, qu'ils n'y peuvent pas servir, qu'ils servent seulement à la déglutition, & que l'abaissement de la mâchoire inférieure se fait par les muscles mylo-hyoïdiens, genio-hyoïdiens, genio-glosses, hyo-glosses, sterno-hyoïdiens, coraco-hyoïdiens, & sterno-hyoïdiens principalement, & en certains cas par les muscles extenseurs de la tête. M. Platner finit en marquant qu'il ne veut pas entrer dans la controverse là-dessus.

C'est la lecture de ce programme de M. Platner qui m'a renouvelé le dessein que m'avoit fait naître celle des remarques de M. Monro dans le premier tome de la traduction des Essais d'Edimbourg, & que m'avoit déterminé d'exécuter celle de leur Supplément dans le troisième tome traduit en 1741; sur-tout la lecture de la conclusion du Supplément où M. Monro s'explique ainsi: « Il me paroît s'ensuivre de toutes ces raisons & de toutes les expériences rapportées »

» dans l'article dont ce que je dis ici n'est que le supplément;
 » que l'abaissement de la mâchoire inférieure n'est pas plus
 » l'office du muscle digastrique, que l'extension de l'avant-bras
 celui du brachial interne. » Dans le premier tome M. Monro
 n'avoit pas tiré de ses remarques une conclusion si positive, &
 s'étoit borné à dire par avance : « Les Auteurs n'admettent
 » en général que les muscles digastriques comme les seuls an-
 » tagonistes des huit muscles qui relèvent la mâchoire; ce que
 » j'ai depuis long temps, dit-il, soupçonné avoir été dit sans
 » beaucoup d'examen, & cela pour plusieurs raisons sensibles,
 » desquelles on peut, ce semble, conclurre que les muscles
 » digastriques ne sont pas capables d'ouvrir la bouche aussi
 grande & avec autant de force que nous pouvons le faire. »

Je crus devoir prendre d'abord le parti d'examiner de
 nouveau ce que j'ai avancé dans l'Exposition anatomique
 par rapport à ces muscles, pour voir si le soupçon de M.
 Monro me rendoit coupable de l'avoir avancé aussi sans
 beaucoup d'examen, ou peut-être sans en avoir assez fait,
 & pour y remédier en cas d'erreur. Il est bon de faire ob-
 server, 1.^o qu'à la fin du premier tome des Essais d'Edim-
 bourg de 1733, où est l'article des remarques de M. Monro,
 on a annoncé parmi les Nouvelles littéraires l'édition de
 l'Exposition anatomique de 1732, & marqué entr'autres
 choses là-dessus, « que je suis fort succinct & extrêmement
 » réservé en expliquant les fonctions & les usages des parties,
 » excepté dans le Traité des Muscles, où je montre, dit-on,
 » une variété prodigieuse d'actions de ces organes du mouve-
 ment, qui n'ont jamais été remarquées avant moi. » 2.^o Que
 la traduction angloise de mon Exposition par le Docteur
 Douglas le jeune fut publiée à Londres la même année 1732.
 3.^o Que dans le troisième tome des Essais d'Edimbourg qui
 parut trois ans après le premier tome, sçavoir en 1735, &
 dont la traduction françoise ne parut qu'en 1741, se trouve
 le Supplément mentionné des remarques de M. Monro contre
 l'usage généralement attribué à ces muscles, & que j'ai ex-
 pliqué dans l'Exposition d'une manière particulière & très-

simple, sans avoir recours au changement de direction par la prétendue espèce de poulie que M. Monro a aussi très-justement condamné.

Après m'être examiné moi-même sans aucune réserve, je considérai de nouveau avec une grande attention tous les points des remarques de M. Monro, & cela d'autant plus qu'ayant vû avec plaisir parmi les mêmes Essais d'Edimbourg & dans ses Traités particuliers sur les Os & sur les Nerfs, des marques évidentes de sa grande habileté en Anatomie. Mais pour rendre un compte exact du résultat de cet examen & de ces considérations, il me paroît nécessaire de donner premièrement un précis de ce que j'ai avancé dans l'Exposition anatomique.

Ayant marqué pour la mâchoire inférieure deux muscles appelez *digastriques*, & n'ayant fait la description que de l'un respectivement à tous les deux, j'ai avancé : Que c'est un petit muscle long situé latéralement entre toute la base de la mâchoire inférieure & la gorge : Qu'il est charnu à ses extrémités (dont l'une est antérieure & l'autre postérieure) & tendineux dans le milieu de sa longueur : Qu'il est attaché par son extrémité charnue postérieure à la rainure mastoïdienne (qui est couverte par le bas de la tubérosité osseuse qu'on sent derrière l'oreille) : Que de là cette extrémité se porte en devant en se détournant vers l'os hyoïde : Que la portion tendineuse (ou le tendon mitoyen) tient par une espèce de ligament aponévrotique à la partie latérale de cet os en se courbant, sans passer par une gaine ou espèce de poulie, &c. Que ce tendon se termine ensuite par l'extrémité charnue antérieure qui est attachée immédiatement au dessus du bord interne de la base du menton, en se joignant là avec l'extrémité pareille du muscle digastrique de l'autre côté, &c.

A l'égard de l'usage des muscles digastriques, j'ai avancé : Qu'ils servent à abaisser la mâchoire inférieure & à ouvrir la bouche : Qu'on avoit cru la courbure de leurs tendons miroyens nécessaire pour en changer la direction, & que

sans un tel changement ils n'auroient pas pu abaisser la mâchoire : Qu'on avoit pour cela comparé cette courbure au contour d'une corde sur une poulie, &c. mais qu'en examinant avec soin la conformation (osseuse) de la mâchoire inférieure, il paroît évidemment que leur connexion avec l'os hyoïde ne seroit pas même nécessaire pour abaisser la mâchoire : Qu'on en peut faire l'expérience sur le squelette, de la manière que j'ai indiquée, en attachant une ficelle au menton, à l'endroit de l'attache antérieure de ces muscles, & en la tirant tout droit vers la rainure mastoïdienne ; ou sur le cadavre, après avoir détaché l'adhérence de leurs tendons mitoyens en les tirant aussi tout droit vers cette rainure : Qu'on n'a pas pris garde que les branches (ou portions latérales) de la mâchoire inférieure sont des leviers coudez ou angulaires, & que les muscles digastriques passant près de l'angle de chaque côté de la mâchoire, doivent être considérez comme s'ils étoient attachez aux environs des angles : Qu'ainsi la fonction de levier ne se rapporte ici précisément qu'à la portion montante de l'os de la mâchoire inférieure, & non pas à sa portion basse ou mentonnière : Que si ces muscles étoient attachez aux environs de l'angle, leurs fibres charnues n'auroient pas été proportionnées à l'étendue du mouvement, & elles auroient incommodé les mouvemens latéraux de la mâchoire : Que la courbure de ces muscles peut leur faire avoir encore un usage particulier d'aider à la déglutition & d'en être un des principaux organes : Qu'on se sent obligé de tenir la mâchoire inférieure relevée contre la supérieure pendant qu'on avale, & qu'on ne peut pas avaler en la tenant abaissée : Que le larynx est tiré en haut au moment de la déglutition, & qu'il ne peut être tiré en haut que par sa connexion avec l'os hyoïde, & que les muscles de cet os sont trop foibles pour soutenir les efforts de la langue & la résistance de certaines choses difficiles à avaler : Qu'alors pendant que les muscles crotaphites, les masseters & les ptérygoïdiens tiennent la mâchoire inférieure appliquée à la supérieure, les muscles digastriques en se contractant

se redressent de leur courbure, & par l'adhérence de leurs tendons mitoyens à l'os hyoïde, auquel le larynx est fortement lié, ils soulèvent cet os avec le larynx, & qu'ainsi la courbure des tendons mitoyens de ces muscles par leur adhérence à l'os hyoïde paroît être nécessaire pour la déglutition, & non pas pour l'abaissement de la mâchoire : Qu'en tenant le coude appuyé sur une table, la main en haut & le menton appuyé sur la main (ou sur un morceau de bois au lieu de tout l'avant-bras) si en même temps on fait effort pour abaisser la mâchoire inférieure, cette mâchoire ne pouvant pas descendre à cause de l'appui, les muscles digastriques par leurs attaches mastoïdiennes font faire au reste de la tête un mouvement en haut & en arrière sur les condyles de la portion montante de la mâchoire inférieure (j'aurois dû ajouter ici, ce qui est très-évident, sçavoir, que par ce même mouvement les muscles digastriques font aussi ouvrir comme en sens contraire la bouche sans abaisser la mâchoire inférieure). Enfin j'ai terminé cet article de mon Exposition en faisant remarquer un phénomène particulier par rapport à la déglutition, sçavoir, qu'alors la contraction simultanée des muscles antagonistes, au lieu de concourir comme à l'ordinaire à un même usage par un même mouvement qu'on appelle *tonique*, produit tout à la fois deux mouvemens séparés, & par-là deux divers usages.

Voilà à peu près ce que j'ai avancé dans l'Exposition anatomique, & voici les remarques que le nouvel examen m'a donné lieu de faire là-dessus.

1.^o Je commence par avertir que j'ai trouvé qu'il m'est échappé dans l'article sur l'usage du muscle digastrique une expression erronée, en nommant pour antagonistes de ce digastrique quatre puissans muscles, comme si j'y avois compris le muscle ptérygoïdien externe ou petit ptérygoïdien, contre ce que j'avois dit sur l'usage de ce dernier muscle dans l'article précédent. C'est une erreur d'inadvertance à laquelle une ancienne façon de parler a donné lieu. On sçait que l'articulation de chaque côté de la mâchoire inférieure

est doublement oblique, & que dans cette articulation il y a un cartilage intermédiaire très-moblie qui permet à la mâchoire inférieure d'être poussée en devant par l'action des petits muscles ptérygoïdiens, & ensuite de revenir en arrière, en partie par le ressort du ligament articulaire, en partie par la portion la plus postérieure du muscle crotaphite; ainsi dans les cas où les trois puissans muscles releveurs de chaque côté agissent avec grand effort, les petits ptérygoïdiens retiennent comme en bride les condyles de la mâchoire inférieure & les empêchent de glisser trop en arrière, comme dans le cas contraire la portion la plus postérieure des muscles crotaphites empêche ces mêmes condyles de se trop avancer quand les muscles abaisseurs de la mâchoire inférieure agissent fortement; ce qui est à observer par rapport à la luxation de cette mâchoire, dont M. Monro traite particulièrement dans la suite de ses remarques par rapport à ce que M. Petit de cette Compagnie a avancé là-dessus, à l'habileté de qui je laisse entièrement la discussion de cette matière.

2.^o J'ai examiné dans les Animaux quadrupèdes les muscles qui répondent aux muscles digastriques dans l'Homme, & je les ai trouvés situés & attachés pour y pouvoir faire seuls l'abaissement de la mâchoire inférieure; je les ai trouvés n'avoir qu'un seul ventre ou portion charnue & un seul tendon à son extrémité, & non pas deux portions charnues avec un tendon mitoyen comme dans l'Homme, de sorte qu'ils ne peuvent pas être appelés *digastriques* dans ces animaux. On les avoit déjà trouvés tels dans le Chien. M. le Docteur Douglas l'aîné les avoit examinés particulièrement, comme on le peut voir dans son excellent Traité intitulé *Description des Muscles du Corps humain & des Quadrupèdes*, imprimé en anglois à Londres en 1707, & traduit en latin à Leyde en 1729 par M. Schreiber, avec des notes. Dans le Chien, dit M. Douglas, il n'y a qu'un ventre gros, long, charnu dans son origine, entre-mêlé de fibres tendineuses, attaché par un bout à une pointe osseuse entre l'os occipital & l'apophyse mastoïde, & par l'autre bout environ au milieu

de la mâchoire. Après cette description de M. Douglas, je ne comprends pas ce qui a donné lieu au célèbre Cowper de dire, non seulement dans la première édition in-8.^o de sa Myotomie réformée, mais encore dans la belle édition posthume in-folio par M. le Docteur Mead, que dans le Chien l'attache postérieure de ces muscles est aux apophyses transverses de la première vertèbre du col, à moins que ce ne fût une espèce particulière de Chien où il les a trouvés tels.

Voici ce que j'ai observé dans les Lapins : La portion antérieure de ces muscles y est charnue, & la postérieure est un tendon long & grêle ; la portion charnue ou antérieure est attachée au bas de la face interne de chaque mâchoire inférieure, depuis environ le milieu de la longueur de ces os jusqu'à leur union ou symphyse ; la portion tendineuse ou postérieure va tout droit en arrière s'attacher à une pointe osseuse semblable à une apophyse styloïde courte, immédiatement derrière la protubérance ou apophyse mastoïde ; l'extrémité de la portion tendineuse se croise en passant avec le muscle stylo-hyoïdien, mais sans courbure ni attache. J'ai fait voir à la Compagnie à peu près la même chose sur la tête d'un Agneau. Je rendrai compte de mes observations sur d'autres Quadrupèdes.

J'ai aussi examiné ces muscles dans les Oiseaux, & j'y ai trouvé leur conformation, de même que celle de la pièce inférieure du bec qui tient lieu de la mâchoire inférieure, très-différente de la conformation de ces parties dans les Quadrupèdes & dans l'Homme, & néanmoins très-convenable pour l'abaissement de la pièce inférieure du bec par ces muscles qui sont très-courts, & cela d'une manière qui démontre avec plus d'évidence que dans les Quadrupèdes l'action d'abaissement par ces muscles seuls sans le secours d'aucun autre muscle. C'est ce que j'ai expérimenté en particulier dans le Coq d'Inde, dans le Pigeon & dans le Perdreau, dont je donnerai dans la suite par rapport à ces muscles la description détaillée avec celle des Quadrupèdes,

& cela d'autant plus que j'ai été surpris de ne rien trouver là-dessus dans la description de tant d'Animaux & d'Oiseaux différens, qui se trouve dans le recueil des anciens Mémoires de l'Académie, excepté dans la description de trois Crocodiles & du Toc-kaie, dont je vais rapporter ce qui regarde la mâchoire inférieure.

3.^o J'ai avancé que si en tenant le menton appuyé sur le bout de l'avant-bras posé verticalement & fermement sur une table, on fait en même temps effort pour abaisser la mâchoire inférieure (ce que l'on expérimentera mieux avec un morceau de bois ou autre appui inflexible) alors les muscles digastriques ne pouvant pas faire descendre la mâchoire à cause de l'obstacle par l'appui, font faire à la tête par leurs attaches postérieures ou mastoïdiennes une espèce de bascule sur les condyles de la mâchoire, ce qui fait ouvrir la bouche par un mouvement en sens contraire. Je devois avertir de plus, que cette expérience réussit plus facilement, la tête & le col étant dans une situation verticale, comme quand on est debout, que lorsque la tête est panchée en avant. J'aurois encore dû faire observer qu'en cas d'obstacle externe quelconque qui diminueroit la distance entre le bout de la mâchoire ou menton & le sternum, de sorte qu'il n'y eût pas assez d'espace pour faire par l'abaissement de la mâchoire une grande ouverture de la bouche, on est naturellement porté, non pas à faire effort par la mâchoire contre l'obstacle, mais à hausser ou renverser la tête proportionnellement à la quantité de l'espace nécessaire pour faire une grande ouverture de la bouche par l'abaissement ordinaire de la mâchoire que les muscles digastriques font alors avec la même liberté. C'est de cette manière qu'on a observé que les Crocodiles ouvrent la gueule très-amplement, ce que je pense qu'ils font sur-tout obligez de faire quand ils sont à terre, car alors leur mâchoire étant naturellement près de la terre, & par conséquent sans trouver assez d'espace pour faire cette grande ouverture de gueule par la mâchoire inférieure, ils lèvent la tête sur le col par le moyen de quatre grands & très-puissans

puissans muscles particuliers dont on trouve la description dans le recueil des anciens Mémoires de l'Académie. Je ne parlerai pas ici de la structure & de la mobilité particulière de la mâchoire supérieure du Perroquet, qu'on a aussi observée dans le Toc-kaie au rapport du même recueil.

4.° J'avois fait remarquer comme un phénomène particulier les différens effets de l'action simultanée des muscles antagonistes de la mâchoire pour la déglutition; mais ayant depuis examiné ces différens effets de plus près, j'ai reconnu que ce qui m'avoit paru particulier dans ce cas, se trouve assez ordinaire dans l'action simultanée d'autres muscles antagonistes; par exemple, pendant qu'on tient le bras plus ou moins soulevé par le moyen du muscle deltoïde, on peut en même temps lui faire faire des demi-tours réciproques autour de son axe, par le moyen des muscles qu'on regarde comme des antagonistes de ce muscle deltoïde, &c.

Après avoir ainsi rendu compte de ce que j'ai avancé sur les muscles digastriques dans mon Exposition, je rapporterai les raisons que M. Monro produit dans ses Remarques sur les mêmes muscles, & celles qu'il y ajoute dans le Supplément aux remarques. J'exposerai ensuite mes réflexions là-dessus.

M. Monro distribue ses remarques en six paragraphes; dans les deux premiers il allègue les raisons sensibles qui lui avoient long-temps fait soupçonner l'insuffisance de ces muscles, & dans les suivans il raconte les expériences que ces soupçons l'ont déterminé à faire pour examiner avec plus d'attention.

S. I. Les ventres charnus de ces muscles lui ont paru trop courts pour faire une aussi grande contraction que celle qui est souvent nécessaire, soit que, selon l'opinion commune, chaque fibre charnue se raccourcisse d'un tiers de sa longueur, soit que, selon Bernoulli, elle se raccourcisse d'un cinquième.

Réflexion. J'ai fait observer ci-devant que les deux côtés ou portions latérales de l'os de la mâchoire inférieure étant coudées ou contournées en angle, la fonction de levier se

rapporte, non pas à la partie basse ou mentonnière, mais à la partie montante de chaque côté de l'os, comme si l'extrémité du muscle digastrique étoit attachée à cette partie vers l'angle qui la distingue de la partie basse; de sorte que pour abaisser l'extrémité mentonnière de la partie basse de l'os de la mâchoire, il faut en reculer l'extrémité angulaire de la partie montante dont l'articulation avec l'os temporal est le point d'appui de ses mouvemens: ainsi pour faire par l'abaissement de la mâchoire inférieure la plus grande distance possible entre l'extrémité antérieure de cette mâchoire & l'extrémité antérieure de la mâchoire supérieure en ouvrant la bouche, l'endroit marqué de la partie montante ne fait que peu de chemin en arrière, étant plus proche du point d'appui du mouvement que l'extrémité antérieure de la partie basse ou mentonnière. C'est ce que chacun peut, sans secours de figure, & de mesure, expérimenter sur soi-même en appuyant le bout du doigt immédiatement derrière le lobe ou petit bout de l'oreille externe, entre le bas de la protubérance osseuse appelée *apophyse mastoïde* & la partie montante du même côté de la mâchoire inférieure, si en même temps pour faire une grande ouverture de bouche on abaisse jusqu'au dernier degré le devant de cette mâchoire, après l'avoir tenu entièrement levée; car alors on sentira une grande différence entre l'espace qu'a parcouru en embas l'extrémité antérieure de la mâchoire, & l'espace qu'a parcouru en arrière la partie montante: & si l'on compare ce petit espace postérieur avec la longueur des fibres des portions charnues des muscles digastriques, on trouvera que ces muscles ne sont pas trop courts pour faire ce chemin, quelque opinion qu'on veuille adopter pour estimer le degré de leur contraction occasionnée par ce mouvement.

§. II. L'autre raison que M. Monro dit lui avoir fait long-temps soupçonner l'insuffisance de ces muscles, est que la force des muscles digastriques est beaucoup moindre que celle des muscles releveurs de la mâchoire, ce qui n'est pas, dit-il, conforme à ce que l'on observe dans les autres parties

du corps où se trouvent des muscles antagonistes, & que d'ailleurs cette force des muscles digastriques est encore considérablement diminuée par l'angle de leur insertion à la mâchoire inférieure, lequel diminue à mesure que la bouche s'ouvre.

Réflexion. Cependant on peut observer dans d'autres parties du corps l'inégalité de force entre les muscles antagonistes, & que cette inégalité y répond proportionnellement aux usages alternatifs de ces muscles; par exemple, la force des muscles releveurs des paupières supérieures beaucoup moindre que celle de leurs abaisseurs, la force des longs extenseurs des doigts beaucoup moindre que celle de leurs longs fléchisseurs, la force des muscles qui servent à fléchir le pied beaucoup moindre que la force de ceux qui servent à l'étendre. On peut même observer que cette inégalité y est nécessaire, les uns de ces muscles antagonistes n'ayant pas besoin de tant de force pour leurs fonctions particulières que les autres en ont pour les leurs. Au reste ce que M. Monro allègue ici sur l'inégalité de la force des muscles digastriques, ne paroît pas s'accorder avec ce qu'il avance lui-même environ 14 pages après en parlant d'autres muscles qu'il veut substituer aux muscles digastriques pour abaisser la mâchoire. La force, dit-il, dont ils sont capables, sera beaucoup moindre que celle des releveurs de la mâchoire; d'où l'on voit, continue-t-il, la raison pourquoi toutes les parties étant abandonnées à elles-mêmes, la mâchoire inférieure est toujours relevée & la bouche fermée par la force des muscles releveurs; au lieu que les muscles abaisseurs par leur contraction volontaire qui est beaucoup plus grande, dit-il, dans tous les muscles que la contraction naturelle, peuvent surmonter la résistance qu'offrent naturellement les muscles releveurs.

A l'égard de ce que M. Monro ajoute sur la diminution considérable de la force des muscles digastriques par la diminution de l'angle de leur insertion à la mâchoire à mesure que la bouche s'ouvre, il suffira de se souvenir de ce que j'ai fait observer là-dessus ci-devant, sçavoir, que le

changement de direction par leur courbure, où, selon M. Monro, par l'angle de leur insertion, n'y seroit pas nécessaire pour le seul abaissement de la mâchoire, & que cette courbure ou cet angle ne se trouve point dans les muscles équivalens des Quadrupèdes & des Oiseaux que j'ai disséqués.

M. Monro termine ces deux premiers paragraphes en disant que ces soupçons l'ont déterminé à examiner avec plus d'attention la structure de ces parties, & à faire quelques expériences, desquelles il paroît résulter tout le contraire de ce qu'on croit communément là-dessus. Voici le précis de cet examen & de ces expériences.

§. III. Après une déclaration très-juste contre la prétendue gaine ou poulie du tendon mitoyen des muscles digastriques, & pour l'attache de ce tendon à l'os hyoïde par une forte aponévrose, laquelle ayant une certaine longueur, peut prêter un peu en devant ou en arrière par la contraction de l'un ou de l'autre des ventres charnus du muscle digastrique, il s'explique ainsi : « Puisqu'il n'y a donc aucune gaine dans » laquelle le tendon du muscle digastrique peut glisser, mais » qu'au contraire ce tendon est attaché à l'os hyoïde, il est » aisé de voir que les ventres postérieurs des deux muscles » digastriques ne sont aucunement capables de tirer en embas la mâchoire inférieure. »

Réflexion. L'aponévrose du tendon mitoyen qui l'attache à l'os hyoïde, ayant, selon l'aveu très-juste de M. Monro, assez de longueur pour prêter un peu en avant ou en arrière par la contraction de l'une ou de l'autre portion charnue, pourroit, sans avoir besoin de glisser par une gaine ligamenteuse ou sur une poulie, faire le changement de direction qu'on avoit cru nécessaire pour pouvoir abaisser la mâchoire inférieure par la contraction simultanée des deux portions charnues de chaque muscle digastrique.

Cependant M. Monro paroît prétendre que cette attache aponévrotique est un obstacle à l'abaissement de la mâchoire inférieure par les muscles digastriques, sur-tout par les ventres postérieurs de ces muscles, lesquels il examine d'abord seuls

& y rapporte en particulier cet obstacle indépendamment des portions antérieures, sans marquer le motif d'examiner ainsi à part & séparément ces deux portions dont l'action est naturellement simultanée. Mais comme il allègue dans le paragraphe suivant une expérience anatomique pour preuve que l'abaissement de la mâchoire inférieure est impraticable par le moyen des ventres postérieurs, je remettrai mes réflexions là-dessus après le rapport du contenu des deux paragraphes.

S. IV. Pour se convaincre par l'inspection, dit M. Monro, que le ventre postérieur du muscle digastrique n'a point d'action sur la mâchoire inférieure, on n'a qu'à le découvrir par la dissection sur un cadavre, dont il faut pour cet effet pencher la tête en arrière, & alors tirer ce muscle selon la direction de ses fibres, tandis que l'os hyoïde est contenu dans sa situation ou un peu poussé en embas, comme il arrive évidemment à cet os, dit-il, lorsque la bouche est ouverte, & l'on verra que la mâchoire ne remue aucunement.

Si on ne contient pas, dit-il, l'os hyoïde dans le temps qu'on fait agir le muscle, cet os se porte en haut jusqu'à ce que les deux têtes des muscles digastriques parviennent à former une ligne droite, alors la force appliquée au ventre postérieur de ce muscle commence, il est vrai, à abaisser la mâchoire. Mais, continue-t-il, comme ce que j'ai dit au sujet de l'os hyoïde, qu'il falloit [le] tenir dans une situation ferme en faisant cette expérience, est la seule chose que je suppose dans la question présente, je ne crois pas qu'on puisse se refuser à la conclusion que je tire des observations précédentes, sçavoir, que ce qu'on dit de l'action des muscles digastriques n'est pas toujours aussi vrai qu'on l'a cru jusqu'à présent (ce sont les propres termes du traducteur).

Réflexion. J'ai fait remarquer dans l'*Exposition anatomique, Traité des Muscles*, que les expériences qu'on fait en tirant les muscles disséqués d'un cadavre, trompent facilement, sur-tout quand on fait ces expériences avec des muscles longs, détachés de leurs connexions latérales, & encore plus quand

la direction naturelle de ces muscles est oblique. J'y ai averti, que les muscles disséqués s'allongent considérablement à mesure qu'on les tire, & que cela leur arrive aussi par le maniement ordinaire de dissection, & même par la situation qu'on donne au corps ou aux parties du cadavre pour en pouvoir disséquer les muscles avec plus de commodité; cet allongement qui reste toujours ensuite, & ce détachement des connexions latérales ont souvent empêché de connoître les vrais usages de plusieurs muscles. C'est aussi ce qui m'a obligé, pour me détromper & pour découvrir ceux dont j'ai fait l'histoire, en partie dans les Mémoires de l'Académie, en partie dans l'Exposition anatomique, de m'y appliquer avec toute sorte de précaution, selon l'avis général de M. Stenon dans son Discours sur le Cerveau.

Ainsi pour s'assurer entièrement de la vraie forme, de la vraie situation, de la vraie connexion & du vrai rapport de ces muscles aux parties voisines, pour en chercher les vrais usages, il ne faut pas renverser ou faire pencher en arrière la tête du cadavre sur laquelle on veut les découvrir en vûe d'examiner leur usage; car le renversement ou le penchement de la tête en arrière tire le larynx avec l'os hyoïde auquel le tendon mitoyen de ces muscles est attaché par l'aponévrose mentionnée ci-devant, ce qui dérange ces muscles, les allonge & les rend flasques, de même que les autres muscles des parties voisines qui y ont rapport. Il faut mettre & arrêter la tête dans la situation qu'on lui donne naturellement quand on la tient droite pendant qu'on est debout; & quoique cette situation, le cadavre étant couché sur la table, soit incommode pour la dissection, il faut se donner la peine & la patience de l'observer tout-à-fait en disséquant la peau & la graisse ou le tissu cellulaire, pour bien découvrir ces muscles dans leur vraie situation naturelle & la plus ordinaire, sans les détacher de leurs adhérences collatérales. J'ai observé en les disséquant avec cette précaution, que la courbure mitoyenne des muscles digastriques, appelée leur angle par M. Monro, est beaucoup moindre que celle

que la coutume ordinaire de disséquer a donné occasion de leur attribuer.

Alors si l'on considère attentivement la forme, les attaches, les connexions collatérales, le trajet & la direction de ces muscles en général & de leurs fibres charnues en particulier, si en même temps on fait attention à ce que j'ai remarqué ci-dessus & dans l'Exposition anatomique sur l'espèce de levier coudé ou courbé; alors, dis-je, on comprendra facilement sans autre expérience, que par la contraction simultanée des deux ventres ou extrémités charnues de ces muscles, le bas de la portion montante ou postérieure de la mâchoire sera un peu reculé en arrière en même temps que le devant de l'autre portion sera beaucoup abaissé, quand même le tendon mitoyen de ces muscles seroit courbé par son attache aponévrotique, qui néanmoins peut prêter en devant & en arrière. Et on le comprendra encore mieux en considérant les observations que j'ai rapportées sur les muscles qui dans les Quadrupèdes & dans les Oiseaux tiennent lieu des muscles digastriques dans l'Homme, & qui dans ces animaux, non-obstant la longueur de leurs mâchoires, sont à proportion beaucoup plus courts que dans l'Homme, n'ayant chacun qu'un ventre charnu dont l'extrémité antérieure dans les Quadrupèdes ne passe presque pas le milieu de la longueur de la portion basse de la mâchoire; & dans les Oiseaux ne s'étend pas même au delà de l'angle de la pièce inférieure du bec qui est comme leur mâchoire inférieure.

Mais si pour disséquer ces muscles, & sur-tout si après les avoir disséqués, on fait pencher en arrière la tête du cadavre, l'os hyoïde sortira de son niveau par l'allongement ordinaire des muscles disséqués, & si ensuite on contient l'os hyoïde dans la situation occasionnée par ce penchement, ou un peu plus poussé en embas pendant qu'on tire les ventres postérieurs de ces muscles selon la direction de leurs fibres, comme l'enseigne M. Monro, qui avertit même exprès que ce qu'il a dit au sujet de l'os hyoïde, qu'il falloit le tenir dans une situation ferme en faisant cette expérience, c'est la

seule chose qu'il suppose dans la question présente ; alors il est certain que les ventres postérieurs de ces muscles étant arrêtés par la fixation & l'immobilité forcée de l'os hyoïde abaissé par le renversement de la tête, ou *poussé* un peu plus en bas, ne peuvent pas agir, & par conséquent rien faire pour le mouvement de la mâchoire : cependant cette fixation ou immobilité forcée de l'os hyoïde abaissé n'étant encore ici qu'une supposition de M. Monro, & ne se trouvant pas dans l'état naturel, comme je le ferai voir dans la suite, la conclusion qu'il croit en pouvoir tirer, ne pourra pas subsister.

§. V. Après l'exposition de cette expérience sur les ventres postérieurs des muscles digastriques, M. Monro dit qu'il est tenté de croire que leurs ventres antérieurs n'ont pas plus de part à l'abaissement de la mâchoire que les postérieurs. Il avoue cependant que si l'on fait au moyen d'un fil la contraction des ventres antérieurs pendant que l'on contient fermement l'os hyoïde, on verra la mâchoire s'abaisser par-là ; que si en même temps on met les ventres postérieurs en contraction, on verra que tout l'effort des ventres antérieurs est employé pour ouvrir la bouche ; & enfin qu'il paroît de là que pour que la contraction des ventres antérieurs puisse avoir quelque action sur l'os de la mâchoire inférieure, il faut supposer que les ventres postérieurs entrent aussi en contraction en même temps que les antérieurs. Mais comme M. Monro suppose toujours dans les expériences alléguées la nécessité de contenir fermement l'os hyoïde tiré en embas, & qu'il promet en même temps de prouver dans la suite cette même action constante, qu'elle se fait par des muscles destinez à abaisser l'os hyoïde, & qu'elle est nécessaire dans l'ouverture de la bouche, il croit pouvoir par avance conclure qu'il n'est pas vrai-semblable qu'aucun des deux ventres du muscle digastrique agisse comme abaisseur de la mâchoire inférieure : ce sont ses propres termes selon la traduction.

§. VI. Enfin pour confirmer ce qui vient d'être avancé dans le paragraphe précédent, M. Monro dit que si quel-
qu'un dont la gorge n'est pas chargée de graisse, applique
ses

les doigts à la peau qui couvre les ventres antérieurs des muscles digastriques, tandis qu'il ouvre grandement & promptement la bouche, il sentira ces muscles repoussés en dehors par les muscles qui sont au dessus ; mais qu'il ne s'apercevra aucunement qu'ils deviennent plus durs ou plus courts, ce qui est cependant, dit M. Monro, sensible en même temps dans des muscles bien moins charnus, tels que les sterno-hyoïdiens & les sterno-thyroïdiens, en appuyant un autre doigt sur la partie antérieure de la trachée-artère ; & ce qui se voit encore, ajoute-t-il, dans ces mêmes ventres des muscles digastriques dans le temps de la déglutition.

Réflexion. Pour pouvoir juger sûrement de cette dernière expérience & des particularités que M. Monro y fait remarquer, pour confirmer ce qu'il a avancé, il est très-nécessaire de considérer attentivement la conformation, la situation & les attaches de l'os hyoïde, la connexion naturelle des ventres antérieurs des muscles digastriques, & ensuite la manière que M. Monro propose pour exécuter cette expérience.

On sçait que l'os hyoïde est composé en général de cinq pièces, une antérieure qu'on appelle *la base* de cet os, & que chacun, pourvû qu'il ne soit pas trop gras, peut sentir sur soi-même immédiatement au dessus de ce qu'on appelle vulgairement *le nœud de la gorge*, & que les Anatomistes nomment *cartilage thyroïde* ; deux pièces latérales tournées en arrière, & deux petites supérieures, qu'on distingue par les noms de *grandes* & de *petites cornes* de l'os hyoïde. Il suffira ici de bien examiner par le tact la situation de la principale pièce ou de la base de cet os, quand on est debout ou assis, tenant la tête dans une attitude droite ordinaire, sans être haussée ni baissée, ni détournée, & le visage directement tourné en avant. On trouvera dans cette attitude d'un homme adulte le bord inférieur de la base de l'os hyoïde presque au niveau du bord inférieur des deux côtés de la base de la mâchoire inférieure, ou tant soit peu plus bas, ce qu'on peut expérimenter en mettant alors le bout du doigt index dans l'intervalle de l'os hyoïde & du larynx, & encore mieux si ensuite

on applique les deux bouts d'une lame mince & roide de cuivre ou de fer, transversalement à la base des deux côtés de la mâchoire inférieure, de façon que le bord de la lame touche de près les parties nommées.

A l'égard des ventres antérieurs des muscles digastriques, on sçait que les extrémités antérieures de ces ventres sont attachées un peu largement au bas de la face interne ou postérieure de l'os du menton, & presque parallèlement avec le bord inférieur de cet os ; qu'immédiatement au dessus de ces ventres antérieurs des muscles digastriques est placé le muscle mylo-hyoïdien qui est très-mince, large, plat, penniforme, attaché en arrière à la base de l'os hyoïde, & latéralement aux côtés internes de la base de la mâchoire inférieure, sans être attaché antérieurement, où il laisse entre son extrémité & le menton un espace triangulaire. On sçait qu'immédiatement au dessus de ce muscle mylo-hyoïdien sont placez deux muscles étroits & joints ensemble, appelez *genio-hyoïdiens*, attachez par leurs extrémités postérieures à la même base de l'os hyoïde, immédiatement au dessus de l'attache postérieure du muscle mylo-hyoïdien, & par leurs extrémités antérieures au milieu de la face interne ou postérieure du menton, immédiatement au dessus de l'espace triangulaire que l'extrémité antérieure du muscle mylo-hyoïdien y laisse entre ces muscles & les ventres antérieurs des muscles digastriques, comme je viens de le faire remarquer.

C'est avec une attention particulière sur ce que je viens d'exposer le plus distinctement qu'il m'a été possible, qu'il faut considérer l'expérience proposée par M. Monro. Il dit que si quelqu'un ouvre grandement & subitement la bouche pendant qu'on tient les doigts appliquez contre les ventres antérieurs des muscles digastriques, il sentira ces ventres repoussez en dehors par les muscles qui sont au dessus, mais qu'il ne les sentira pas plus courts ni plus durs, ce qui est néanmoins alors sensible aux muscles sterno-hyoïdiens & sterno-thyroïdiens, quoique bien moins charnus.

Il me semble qu'ouvrir la bouche subitement n'est pas

une circonstance nécessaire dans cette expérience, il me semble même qu'on pourroit se méprendre par-là. Mais comme pour ouvrir grandement la bouche il faut toujours faire effort, soit qu'on le fasse subitement, ou qu'on le fasse lentement, c'est sur ce qui arrive par cet effort aux muscles nommez qu'il faut faire attention. Alors on sentira bien, il est vrai, d'autres muscles que les seuls digastriques être en action comme auxiliaires de ces muscles digastriques dans les grands efforts pour abaisser la mâchoire au dernier degré, & par-là ouvrir grandement la bouche; car on sentira bien en même temps la tension des muscles sterno-hyoïdiens & sterno-thyroïdiens, qui sont longs, minces, très-peu charnus & sans adhérence gênante entre leurs extrémités; & on y sentira bien une espèce de dureté par cette tension, mais on n'y distinguera aucune dureté par la contraction de leurs fibres charnues, ni leur accourcissement par cette contraction. On sentira au contraire alors & le gonflement par contraction & la dureté par le gonflement des muscles genio-hyoïdiens, qui sont aussi, selon l'expérience de M. Monro, en action en même temps que les muscles sterno-hyoïdiens & les sterno-thyroïdiens.

Je crois avoir trouvé une preuve évidente de l'action réelle des muscles digastriques par l'action simultanée de leurs ventres antérieurs & postérieurs, & avoir trouvé la raison de la difficulté de sentir assez distinctement par le tact l'action de leurs ventres antérieurs. On sçait que les extrémités de ces ventres antérieurs sont plates & larges, comme je viens de le dire, & que dans leur passage de devant en arrière ils s'écartent par degrés l'un de l'autre vers leurs tendons mitoyens; de sorte que les muscles genio-hyoïdiens qui ont de l'épaisseur, mais très-peu de largeur, & qui vont tout droit depuis le milieu de la face concave de l'os du menton jusqu'à la base de l'os hyoïde, peuvent par leur gonflement de contraction enfoncer tout au long le milieu du muscle mylo-hyoïdien, & ainsi faire sentir dans l'écartement des ventres antérieurs des muscles digastriques un certain gonflement avec dureté, qu'on

pourroit facilement confondre avec la tension simultanée de ces ventres antérieurs. On sçait que les tendons mitoyens des muscles digastriques ne sont pas étroitement attachez à l'os hyoïde, & qu'ils ne le sont que par une aponévrose, laquelle ayant, selon l'aveu même de M. Monro, une certaine longueur, n'empêche pas ces muscles de diminuer leur courbure par l'action simultanée de leurs ventres antérieurs & postérieurs, qui en redressant cette courbure, soulèvent proportionnellement les tendons mitoyens. Par-là les ventres antérieurs des muscles digastriques sont soulevés contre les bords du muscle mylo-hyoïdien, pendant que les muscles genio-hyoïdiens par leur contraction & leur gonflement poussent tout au long en embas la portion mitoyenne de ce muscle mylo-hyoïdien. C'est ce qui peut quelquefois empêcher les doigts appliquez, suivant l'expérience de M. Monro, aux ventres antérieurs des muscles digastriques ainsi soulevés contre les bords du muscle mylo-hyoïdien, de les distinguer sensiblement d'avec ce muscle. Cependant si avant que d'abaisser la mâchoire pour ouvrir la bouche, on appuie fortement le bout des deux pouces ensemble au bord interne on postérieur de l'os du menton, & qu'en appuyant ainsi on résiste à l'effort d'abaisser la mâchoire, on sentira distinctement près de l'os du menton aux extrémités de ces deux ventres antérieurs une tension assez considérable, qu'on ne peut pas attribuer aux muscles genio-hyoïdiens, ni au muscle mylo-hyoïdien, pour peu qu'on connoisse & qu'on considère attentivement la conformation & les attaches de ces ventres.

Pour preuve que les ventres postérieurs des muscles digastriques entrent aussi en action pour l'abaissement de la mâchoire, on n'a qu'à pousser le bout du doigt index entre le bas de l'apophyse mastoïde & l'angle de l'os de la mâchoire (comme aussi un peu plus en avant) & l'y appuyer fortement pendant qu'on abaisse la mâchoire avec effort jusqu'au dernier degré; car alors on sentira très-distinctement comme une espèce de corde tendue le ventre postérieur du muscle digastrique de ce côté-là, sur-tout si en même temps on

appuie le pouce de l'autre main sous le menton, pour résister à l'effort d'abaisser la mâchoire. On peut par cette expérience sentir tout à la fois l'action du ventre postérieur par le bout du doigt index, & l'action du ventre antérieur par le bout du pouce. Si l'on ajoute à cette expérience l'anatomie comparée des Quadrupèdes & des Oiseaux, par laquelle on voit que dans ces animaux les muscles qui y tiennent lieu des muscles digastriques de l'Homme, n'ont qu'un ventre sans tendon mitoyen, & n'y servent qu'à abaisser la mâchoire inférieure dans les Quadrupèdes, & la pièce inférieure du bec dans les Oiseaux, on aura une preuve complète de l'action réelle des muscles digastriques de l'Homme pour abaisser la mâchoire & pour ouvrir la bouche.

Après ces six paragraphes par lesquels M. Monro prétend avoir dépouillé ces muscles de l'action d'abaisser la mâchoire, & après leur avoir assigné celle d'être un des principaux organes qui concourent à l'action composée de la déglutition, en relevant l'os hyoïde conjointement avec les muscles stylo-hyoïdiens, il avertit qu'avant que d'indiquer les organes capables de suppléer à cette dépouille, il remarquera que l'ouverture de la bouche ne dépend pas de l'abaissement seul de la mâchoire inférieure, & que l'élévation de la mâchoire supérieure par la contraction des muscles extenseurs de la tête y a aussi beaucoup de part. Il dit que c'est un fait généralement délavoué de tous les Anatomistes, & qu'il a été lui-même du sentiment général, jusqu'à ce que l'ingénieux Docteur Pringle, son ami & autrefois son disciple, lui ait fait faire cette observation. Il est aisé, ajoute-t-il, à un chacun de se convaincre de la vérité du fait, en mettant la lame d'un couteau ou son ongle dans une situation qui réponde précisément au point du contact des dents lorsque la bouche est fermée, le couteau étant tenu d'une manière fixe dans le temps qu'on ouvrira la bouche. Il est cependant vrai, continue-t-il, que dans la position droite de la tête, la plus grande partie de ce mouvement dépend de l'abaissement de la mâchoire inférieure par la contraction des muscles qui

appartiennent à la langue, à l'os hyoïde & au larynx, qui paroissent pouvoir produire non seulement cet effet, mais quelques autres aussi auxquels on n'a pas fait attention. Un peu après cela M. Monro dit de quelques-uns de ces muscles, qu'ils peuvent être regardez comme des muscles digastriques, dont l'interfection moyenne est à l'os hyoïde, & dont l'insertion mobile est à la mâchoire inférieure. Il dit encore dans la suite qu'il est persuadé que lorsque la tête est beaucoup penchée en arrière, la mâchoire inférieure contribue seule à ouvrir la bouche, au lieu que cette action se fait principalement par l'élévation de la mâchoire supérieure lorsque la tête est beaucoup penchée en avant. Les muscles que M. Monro substitue aux digastriques pour abaisser la mâchoire inférieure, sont les mylo-hyoïdiens, les genio-hyoïdiens, les genio-glosses, les hyo-glosses, les sterno-hyoïdiens, les coracohyoïdiens, les thyro-hyoïdiens & les sterno-thyroïdiens. Il borne l'usage des muscles digastriques à la déglutition, & prétend que leur action devient plus uniforme avec celle des stylo-glosses, par rapport au passage de leurs tendons à travers la substance de ces derniers.

Réflexion. J'ai rapporté un peu plus au long cette remarque de M. Monro, pour qu'on puisse mieux juger de celle que je ferai simplement par la répétition & la conséquence de ce que j'ai fait observer ci-devant au n.º 3.º, sçavoir, qu'en cas d'obstacle externe quelconque qui diminueroit la distance entre le menton & le haut de la poitrine, de sorte qu'il n'y eût pas assez d'espace pour faire par l'abaissement de la mâchoire inférieure une grande ouverture de la bouche, on est naturellement porté à hausser ou pencher la tête en arrière proportionnellement à l'étendue de l'espace nécessaire pour faire par l'abaissement ordinaire de la mâchoire inférieure cette ouverture ; & que c'est ainsi que les Crocodiles haussent la tête pour ouvrir une grande gueule par le seul abaissement de la mâchoire inférieure, selon l'observation sur trois Crocodiles, rapportée dans le Recueil des anciens Mémoires de l'Académie des Sciences, & terminée par la remarque

suivante: « Tous les muscles dont on parle ici, sont uniquement destinés à lever ou baisser la tête: ainsi quand on dit « que ceux qui étoient couchés sur le derrière des vertèbres « du dos & du col servoient à lever la mâchoire, ce n'est point « la mâchoire qui se lève, mais toute la partie supérieure de « la tête, c'est-à-dire, la mâchoire supérieure & le crâne; car « les os qui composent ces deux parties sont fermement attachés les uns aux autres. »

Cette ancienne remarque sur les mâchoires des Crocodiles s'applique très-naturellement par la même raison aux mâchoires de l'Homme, pour pouvoir conclure que c'est toujours l'abaissement de la mâchoire inférieure seule qui fait l'ouverture de la bouche, soit que cette ouverture soit grande, soit petite, soit la tête étant tenue droite, soit penchée en arrière, soit penchée ou tournée de côté ou d'autre, soit enfin baissée ou penchée en devant, pourvu qu'il y ait de l'espace suffisant pour abaisser la mâchoire inférieure au degré qu'on souhaite; & qu'ainsi ce n'est pas pour ouvrir grandement la bouche qu'il seroit nécessaire de pencher la tête en arrière, mais que ce seroit seulement pour diriger l'ouverture de la bouche vers l'objet qu'on veut ou doit recevoir par la bouche, lorsqu'il est au dessus du niveau de l'attitude actuelle de la bouche; comme pour recevoir par la bouche ce qui seroit présenté de côté ou d'autre, il est nécessaire de tourner la tête ou tout le corps seulement pour y diriger l'ouverture de la bouche. De même que quand on veut faire voir le dedans de la bouche à quelqu'un dont les yeux ne seroient que peu au dessus du niveau ou du plan de la jonction des deux rangs de dents, on n'a pas besoin de hausser la tête pour ouvrir la bouche assez par le seul abaissement de la mâchoire; au lieu que si les yeux de l'autre étoient bien au dessus de ce plan, on seroit obligé de hausser la tête, non pour ouvrir la bouche, mais la diriger vers les yeux de cet autre. Ainsi tenant devant un miroir la lame d'un couteau ou l'ongle de son doigt fixement, selon l'expérience proposée par M. Monro, vis-à-vis la jonction des dents serrées, si on veut simplement

ouvrir la bouche bien grande, on n'aura pas besoin de hausser la tête pour cela, pourvû qu'il y ait assez d'espace pour abaisser la mâchoire inférieure suffisamment ; mais si alors on veut regarder dans ce miroir l'intérieur de la bouche, il faut hausser la tête à proportion, non pas pour ouvrir grandement la bouche, mais pour mettre la tête dans l'attitude qui permette de voir également le haut & le bas du dedans de la bouche, qu'on ouvre alors tant qu'on voudra par le seul abaissement de la mâchoire inférieure. Il me semble que l'observation de l'ami de M. Monro & l'expérience alléguée ne prouvent que cela, & non pas que le haussement ou renversement de la tête contribue en partie à faire une grande ouverture de bouche, puisqu'en toutes sortes d'attitudes de la tête le seul abaissement de la mâchoire inférieure seule peut faire & fait réellement cette ouverture.

Comme dans ce Mémoire je me suis borné à ce qui regarde les seuls muscles digastriques pour l'abaissement de la mâchoire inférieure, sans m'arrêter à leur usage pour la déglutition, ni à celui que M. Monro attribue à d'autres muscles qu'il prétend substituer à leur place, je vais exposer mes pensées sur le supplément qu'il a donné de ses Remarques.

« M'étant aperçu, dit-il, en conversant avec quelques Etudiants en Anatomie, que leur imagination ne pouvoit suppléer au défaut d'une figure propre à expliquer ce que j'ai écrit dans l'article XI du premier volume, au sujet des muscles digastriques, je vous prie, M.^{rs} de vouloir bien insérer en leur faveur les figures que je vous adresse, avec les réflexions qui les accompagnent, pour servir de supplément, &c.

*Myotom.
tab. 23.*

» La Figure I. ... est une copie de celle de Cowper, dont j'ai supprimé tout ce qui n'a pas rapport au sujet dont il s'agit dans cet article, & à laquelle j'ai seulement ajouté deux ou trois lignes ponctuées. Elle représente dans une situation droite les parties du côté gauche qui ont rapport à la matière en question, la tête étant rejetée sur le côté droit, & les muscles dans un état d'inaction.

» La Figure II, dit-il ensuite, représente antérieurement & dans

dans une situation droite les muscles stylo-hyoïdiens & digastriques avec l'os hyoïde, la tête étant rejetée en arrière. »

M. Monro après avoir fait à cette occasion quelques reproches à M. Cowper, & réfuté plus au long l'existence de la prétendue poulie, ajoute qu'en supposant qu'il y eût une poulie au travers de laquelle ce tendon passât, elle ne pourroit être d'aucun usage tant que le tendon se trouve attaché à l'os hyoïde, parce que l'aponévrose en empêcheroit le jeu, de la même manière qu'une ficelle attachée à une corde passant par-dessus une poulie, & attachée aussi à ce qui soutient la poulie, empêcheroit le mouvement de cette corde.

M. Monro prétend après cela qu'il est aisé de voir par ces figures quelle doit être l'action des muscles digastriques, mais pour cela il répète encore ses premières idées, sçavoir, 1.^o Que le ventre postérieur du muscle digastrique agissant seul, le tendon mitoyen sera tiré en arrière, & que par-là ce ventre agira sur l'os hyoïde. 2.^o Que le ventre antérieur agissant seul, tire un peu l'extrémité de l'aponévrose en devant. 3.^o Que les deux ventres se contractant ensemble tandis que l'os hyoïde n'est pas tiré en bas, le muscle devient plus droit, & sert alors à la déglutition conjointement avec le muscle stylo-hyoïdien, ce dont je conviens avec lui. 4.^o Que si les deux ventres se contractent ensemble, pendant la contraction des muscles qu'il suppose tirer l'os hyoïde en bas, ces deux ventres conspireront par leur effort à tirer l'os hyoïde en haut, & alors, dit-il, le ventre antérieur tirera aussi la mâchoire en bas. 5.^o Mais, continue-t-il, selon la supposition de la nécessité de tenir l'os hyoïde fixement en bas pour pouvoir abaisser la mâchoire inférieure par les autres muscles substituez, l'action des muscles digastriques diminueroit l'effort contraire de ces autres muscles; au lieu que les muscles digastriques étant alors sans action, ces autres muscles employeroient leur force entière à l'abaissement de la mâchoire.

Réflexion. Je crois avoir assez prouvé ci-dessus l'action simultanée des deux ventres de l'un & de l'autre muscle digastrique,

nonobstant l'aponévrose de leur tendon mitoyen; avoir montré l'inutilité d'examiner l'action de l'un de ces ventres indépendamment de l'action de l'autre, & fait voir par diverses observations anatomiques la non-nécessité de changement de direction des muscles digastriques pour pouvoir abaisser la mâchoire inférieure, soit par le moyen d'une prétendue poulie qui n'existe point, soit par le moyen d'une descente fixée de l'os hyoïde, que M. Monro suppose être nécessaire pour pouvoir, comme par grace, accorder un peu aux muscles digastriques dans l'action d'abaisser la mâchoire.

C'est pourquoi je me contente de faire remarquer ici que l'idée de cette nécessité de tirer en bas, & d'y tenir fermement l'os hyoïde, paroît encore être une suite de l'inattention sur le levier coudé, qui a occasionné à d'autres l'idée de la prétendue poulie, ou nécessité absolue de changement de direction, &c.

A l'égard des deux figures que M. Monro ajoûte en faveur des Etudians qui lui avoient fait apercevoir leur difficulté d'entendre sans aide de quelque figure propre, ce qu'il a avancé dans le premier volume des Essais d'Edimbourg, il me permettra de dire que la première étant faite d'après une tête rejetée sur le côté droit pour représenter du côté gauche le muscle digastrique, son trajet & ses attaches, cette situation détournée ne peut pas donner une figure propre à représenter la vraie direction de ce muscle à ceux qui ne l'ont pas vû dans le cadavre disséqué avec les précautions requises.

La seconde figure qui représente antérieurement les muscles stylo-hyoïdien & digastrique, la tête étant rejetée en arrière, est encore moins propre à instruire ceux qui n'ont pas vû le naturel de la manière que je viens de dire; car les traits de perspective qui sont inévitables dans une telle situation, leur donneront idée d'une courbure extraordinaire de ces muscles digastriques & de leurs tendons mitoyens, en ce que par-là il paroissent presque pliez.



SUR LA RÉFRACTION.

Par M. CASSINI DE THURY.

IL y a déjà long-temps que les Astronomes ont remarqué que les différentes saisons & températures de l'air produisoient des variations dans les hauteurs apparentes des Astres; les uns les ont attribuées aux erreurs inévitables dans les observations, les autres à la différente Réfraction des rayons qui nous viennent de ces corps lumineux; ce dernier sentiment a été adopté de presque tous les Astronomes modernes: & en effet rien ne paroît plus conforme aux causes & aux loix de la Réfraction, que de supposer que puisque la matière réfractive est plus dense en hiver qu'en été, & que cette densité a un certain rapport à la constitution de l'air, les rayons de lumière qui la pénètrent trouvant différentes résistances, doivent être plus ou moins écartés de leur première direction, ou différemment rompus.

30 Mai

1742.

Mon grand-père qui avoit reconnu par ses observations que les hauteurs du Soleil & des Etoiles paroissent toujours plus grandes en hiver qu'en été, mais qui n'en avoit pas assez ramassé pour en déduire quelque règle certaine, y suppléa par le moyen d'une hypothèse sur laquelle il construisit trois tables de Réfraction, l'une pour l'hiver, l'autre pour l'été, la troisième pour le printemps & l'automne; mais ayant remarqué par la comparaison de ses hypothèses aux observations que M. Richer avoit faites à Cayenne, qu'on devoit supposer les Réfractions les mêmes à Cayenne qu'à Paris, il jugea que puisque la grande différence du climat de la Zone torride à la nôtre ne produisoit aucune différence dans la quantité de la Réfraction, celle du chaud au froid que nous éprouvons dans ce climat ne devoit avoir aucun effet sensible; de sorte qu'il se désista de son sentiment, & s'arrêta à une seule table, celle que l'on trouve dans les anciens Mémoires de l'Académie.

Mon père qui a beaucoup travaillé sur cette matière, remarque dans les Mémoires de l'Académie de l'année 1714, que les Réfractions horizontales ont toujours été observées plus grandes en hiver qu'en été.

Enfin, M. le Monnier rapporte dans son Histoire Céleste des observations qu'il a faites de plusieurs étoiles jusqu'à la hauteur de 15 degrés, lesquelles prouvent que leurs hauteurs sont considérablement plus grandes en hiver qu'en été, ce qu'il attribue à l'effet de la Réfraction.

Le fait est donc constant que les variations que l'on observe dans la hauteur des Astres ont un certain rapport à la température de l'air, & les Astronomes ne peuvent être partagés que sur les causes de ce phénomène. Quoiqu'il ait paru dans ces derniers temps d'excellens ouvrages sur cette matière, il me semble cependant que l'on pourroit désirer encore différens éclaircissémens; car, 1.^o ces variations s'étendent-elles à des hauteurs considérables au dessus de l'horizon, & sont-elles assez sensibles pour mériter qu'on y ait égard dans la correction des observations? 2.^o Doivent-elles être entièrement attribuées à l'effet de la Réfraction, & ne pourroit-il pas se faire que le froid & le chaud qui influent sur les Réfractions, influassent également sur les parties qui composent l'instrument que l'on emploie pour l'observation? ce sont ces deux questions que je me suis proposé d'examiner dans ce Mémoire.

Le grand froid qu'il a fait cette année qui a plus approché de celui de 1709 qu'aucun de ceux des années suivantes, nous a fourni une occasion de déterminer le *maximum* de l'effet de ces variations en hiver. J'avois eu attention avant que le froid commençât, d'observer la hauteur de quelques Étoiles, & j'ai continué ces observations pendant la gelée, autant que le temps me l'a permis; je les avois commencées le 20 Décembre de l'année dernière lorsque l'ancien Thermomètre de M. de la Hire étoit à 34 degrés, je déterminai avec le Quart-de-cercle mural la hauteur du Soleil de 18^d 2'. 25", celle de Sirius de 24^d 50' 15"; on ne découvrit

plus le Soleil à midi que le 24 Décembre, que sa hauteur fut observée de $18^{\text{d}} 4' 2'' \frac{1}{2}$; enfin le froid ayant augmenté considérablement, on observa le Soleil sans interruption depuis le 3 Janvier jusqu'au 9 du même mois, jour du plus grand froid, & que la liqueur de l'ancien Thermomètre étoit à 10 degrés; la hauteur méridienne du Soleil fut trouvée de $19^{\text{d}} 24' 35''$, celle de Sirius de $24^{\text{d}} 51' 0''$; on ne vit plus le Soleil que le 13 du même mois que le Thermomètre marquoit 34 degrés, la hauteur du Soleil fut observée de $20^{\text{d}} 2' 0''$, celle de Sirius de $24^{\text{d}} 50' 20''$, presque la même que celle que l'on avoit déterminée avant la gelée: enfin le 25 Janvier on trouva la hauteur du Soleil de $22^{\text{d}} 48' 55''$, & celle de Sirius de $24^{\text{d}} 50' 15''$.

Pour faire usage de ces observations & démêler les effets de la Réfraction de ceux que l'on pourroit attribuer à l'erreur de l'observation ou au dérangement de l'instrument, il faut remarquer, 1.^o que l'instrument que l'on a employé pour ces observations, avoit six pieds de rayon, & qu'ainsi on ne peut guère se tromper de plus de 5 secondes dans l'estime des divisions. 2.^o On ne peut guère supposer qu'un instrument scellé fixement dans un ancien mur, puisse se déranger ou changer d'aplomb dans un petit intervalle de temps, & revenir ensuite dans le même état où il étoit auparavant; cependant pour ôter tous les scrupules que l'on pourroit avoir sur une observation aussi singulière, je vais exposer ici les précautions que j'ai prises pour m'assurer de l'état de l'instrument.

On remarquera premièrement que dans la circonstance présente les méthodes ordinaires pour vérifier les Quart-de-cercles muraux ne devoient pas être employées, puisqu'on ne pouvoit trouver ni dans le ciel ni sur la terre aucun point fixe, & que les hauteurs des objets terrestres sont aussi altérées par les Réfractions, comme je le ferai voir dans la seconde partie de ce Mémoire; je jugeai cependant devoir les mettre en usage, & examiner ce qui en résulteroit.

Le 20 Décembre je dirigeai la lunette mobile du Quart-

de-cercle mural à la cheminée dont je me fers ordinairement pour vérifier cet instrument, elle paroissoit au milieu d'une brume assez épaisse, de sorte que je n'ai pu rien déduire de certain de cette observation.

Le même jour on observa à la Méridienne & au Mural la hauteur du Soleil, celle du centre du Soleil fut trouvée à la Méridienne, de $17^{\text{d}} 44' 40''$, celle du bord supérieur au Mural, de $18^{\text{d}} 2' 25''$, de laquelle retranchant $16' 20''$ pour le demi-diamètre du Soleil, l'on aura la hauteur du centre du Soleil au Mural, de $17^{\text{d}} 46' 5''$, avec une différence de $0 \ 1 \ 25$, laquelle, dans la supposition que la Méridienne soit exacte, est l'erreur de l'instrument.

Le 25 Septembre nous avons déterminé avec le Secteur la distance au zénith de Persée, de $0^{\text{d}} 4' 44''$, la même distance ayant été observée au Mural, de $0 \ 6 \ 5$, la différence $0 \ 1 \ 21$, est l'erreur de l'instrument.

Selon la Connoissance des Temps la déclinaison du Soleil étoit le 20 Décembre à midi, de $23^{\text{d}} 27' 58''$, & supposant la Réfraction moins la Parallaxe, de $0 \ 2 \ 50$, la latitude de Paris, de $48 \ 50 \ 10$, on trouve la hauteur apparente du centre du Soleil, de $17^{\text{d}} 44' 42''$, elle a été trouvée au Mural, de $17 \ 46 \ 5$, la différence $0 \ 1 \ 23$ est l'erreur de l'instrument, supposé que les tables soient exactes.

Ayant remarqué que la comparaison des tables à l'observation donnoit le même résultat que celle des observations du Soleil & des Etoiles faites au Secteur, au Mural & à la

Méridienne, je fis réflexion que pour reconnoître l'effet de la Réfraction dans les hauteurs du Soleil, je ne pouvois employer aucun terme de comparaison plus fixe que les tables, puisqu'il est certain que quelle que soit l'exactitude de celles que l'on emploie, elles ne peuvent différer dans les variations de déclinaison d'un jour à l'autre, celles dont l'on a besoin pour trouver les hauteurs apparentes; ayant donc calculé les hauteurs du Soleil correspondantes aux jours des observations, j'en ai dressé la table suivante.

JOURS.	Thermo- mètre.	HAUTEURS observées.	HAUTEURS calculées.	Différence.
20 Déc. 1741	34 ^e	18 ^d 2' 25"	18 ^d 1' 2"	1' 23"
24	32 $\frac{1}{2}$	18 4 2 $\frac{1}{2}$	18 2 34	1 28
28	33	18 13 15	18 11 42	1 33
29	34 $\frac{1}{2}$	18 16 25	18 14 48	1 37
3 Janv. 1742	23	18 41 0	18 39 7	1 53
4	20	18 47 10	18 45 18	1 52
5	17 $\frac{1}{2}$	18 53 50	18 51 55	1 55
6	17 $\frac{1}{2}$	19 0 45	18 59 0	1 45
7	13 $\frac{1}{3}$	19 8 25	19 6 33	1 52
8	11 $\frac{1}{2}$	19 16 15	19 14 32	1 43
9	10 $\frac{1}{3}$	19 24 35	19 22 55	1 40
13	34	20 2 0	20 0 46	1 14
14	31 $\frac{1}{4}$	20 12 40	20 11 19	1 21
26	37	22 48 55	22 47 42	1 13

On voit par cette table que la différence entre les hauteurs observées & calculées a toujours augmenté depuis le 20 Décembre jusqu'au 7, 8 & 9 Janvier jour du plus grand froid, qu'elle a diminué ensuite jusqu'au 14 Janvier où elle a été trouvée presque la même que le 20 Décembre, & qu'enfin la plus grande différence a été trouvée de 32'.

Pour résoudre présentement la seconde question, l'on remarquera, 1.^o que si les variations que l'on a observées

208 MEMOIRES DE L'ACADEMIE ROYALE

appartenoient toutes à la Réfraction, elles devroient diminuer à proportion de la hauteur des Astres, & devenir insensibles proche du zénith. 2.^o Que si elles proviennent uniquement de quelqu'altération dans les parties de l'instrument, on doit trouver des différences dans toutes les hauteurs des Etoiles, quelle que soit leur élévation par rapport à l'horizon. C'est dans la vûe d'éclaircir ces deux faits que nous allons rapporter ici des observations de la hauteur de quelques Etoiles observées le jour du plus grand froid, & quelque temps après le dégel.

1742. 8 Janvier.

2 Février.

	Thermom. 11 ^d $\frac{2}{5}$	Thermom. 34 ^d	Différ.
Sirius.	24 ^d 51' 0"	24 ^d 50' 15"	45"
3. ^o du baudrier d'Orion.	39 6 40	39 6 0	40
2. ^o du baudrier d'Orion.	39 49 20	39 48 45	35
1. ^{re} du baudr. d'Orion.	40 41 55	40 41 15	40
Procyon	47 4 20	47 3 50	30
E'paule occid. d'Orion.	47 17 45	47 17 15	30
Aldebaran.	57 9 55	57 9 30	25
Tête boréale des H . . .	69 49 0	69 48 30	30
E'paule d'Auriga . . .	86 4 20	86 3 55	25

Il paroît par le résultat de ces observations que les différences que nous venons de remarquer, appartiennent à la Réfraction & à l'instrument; à la Réfraction, puisqu'elles sont plus grandes à la hauteur de 25 degrés qu'à celle de 86; à l'instrument, puisqu'elles sont très-sensibles à toutes les hauteurs, & qu'elles montent à 25 secondes à la hauteur de 86 degrés où la Réfraction est presque nulle.

Quoique le nombre & l'accord de nos observations doivent paroître plus que suffisans pour lever les doutes que l'on pourroit avoir sur la vérité des conclusions que nous en avons déduites, nous avons jugé cependant devoir les confirmer par celles que M. Maraldi & mon père ont faites pendant l'année 1740, dont le froid n'a différé de ce dernier que de 4 degrés

4 degrés du Thermomètre de M. de la Hire, le brouillard & les nuages ne permirent pas de voir le Soleil avant le 6 du mois de Janvier ; le Thermomètre de M. de la Hire marquoit alors 27 degrés, la hauteur du bord supérieur du Soleil fut trouvée au Mural, de $18^{\text{d}} 55' 42''$, celle du centre du Soleil à la Méridienne, de $18^{\text{d}} 39' 3''$; on continua ces observations le 7, le 8 & le 9 jusqu'au 10 du même mois jour du plus grand froid, la liqueur du Thermomètre étoit descendue à 14 degrés, le temps fut couvert toute la journée & ne permit pas de faire aucune observation de la hauteur du Soleil & des Etoiles.

Le Soleil ne parut plus que le 16 Janvier à midi, mais on ne put déterminer sa hauteur, les nuages l'ayant dérobé à la vue, lorsque son centre étoit au Méridien ; il reparut le 20 & le 23 Janvier, & on l'observa sans interruption jusqu'au 29 du même mois.

Pour déduire de ces observations l'excès de la Réfraction, ou la quantité de la variation de l'instrument, nous les avons exposées dans le même ordre que les précédentes.

JOURS.	Thermo- mètre.	HAUTEURS observées.	HAUTEURS calculées.	Différence
6 Janv. 1740	27 ^d	18 ^d 55' 42"	18 ^d 55' 20"	22"
7	24	19 3 10	19 2 37	33
8	22	19 11 2	19 10 24	38
9	19	19 19 20	19 18 32	48
20	25	21 16 15	21 16 2	13
23	30	21 56 30	21 56 24	6
26	27	22 40 10	22 40 0	16
27	24 $\frac{1}{2}$	22 55 30	22 55 6	24
28	23	23 11 0	23 10 40	20
29	24	23 26 55	23 26 41	24

Il résulte de ces dernières observations, de même que des précédentes, que la différence entre les hauteurs observées.

Mem. 1742.

D d

& calculées a été plus grande le 9 Janvier lorsque le Thermomètre marquoit 19 degrés, que le 6 & le 26 du même mois que la liqueur du Thermomètre étoit à la même hauteur & répondoit à 27 degrés.

Il ne manquoit plus pour la confirmation du second fait que nous avons avancé, que de trouver des observations de Sirius faites le jour du plus grand froid, & correspondantes à celles que nous avons faites cette année; mais soit que le temps ne l'ait pas permis, soit qu'on ait négligé de les faire, il ne s'en trouve aucune dans le mois de Janvier faite dans les circonstances nécessaires, on trouve seulement deux observations de la hauteur de Persée faites, l'une le 6 Janvier que l'on détermina la distance au zénith de $0^d 4' 5''$ vers le Nord, & l'autre le 28 du même mois que cette même distance fut trouvée de $0^d 4' 0''$. Ces deux observations prouvent que l'instrument est resté à peu près dans le même état depuis le 6 jusqu'au 23 Janvier.

Au défaut des observations de Sirius correspondantes à celles du Soleil, j'en ai employé d'autres de la même Étoile faites dans le mois de Février de la même année, & dans des circonstances de temps à peu près les mêmes; car la seconde gelée que l'on éprouva dans ce mois, fut presque aussi considérable que la première, puisque la liqueur de l'ancien Thermomètre descendit à 15 degrés, à un degré près de la première; j'ai trouvé trois observations de Sirius faites, l'une le 9 Février lorsque le Thermomètre étoit à 25 degrés, l'autre le 15 du même mois jour du plus grand froid, & la troisième le 5 Mars lorsque le Thermomètre étoit à 25 degrés à la même hauteur que le 9 Février; dans la première observation la hauteur de cette Étoile a été observée de $24^d 49' 5''$, dans la seconde de $24^d 49' 50''$, & dans la troisième de $24^d 49' 0''$, avec une différence de $45'$ à $50''$, la même que nous avons trouvée cette année dans les observations de la même Étoile.

Je n'ai point eu égard dans ces comparaisons ni dans les précédentes au mouvement des Étoiles en aberration, parce

qu'il ne peut être que d'une très-petite quantité dans l'intervalle de nos observations qui sont peu éloignées les unes des autres : d'ailleurs, je ne prétends point ici déterminer la quantité absolue des variations que le froid & le chaud produisent dans les hauteurs des Étoiles, mais seulement prouver qu'elles sont trop grandes pour être attribuées entièrement à la Réfraction.

Nous espérons trouver dans les observations des autres Astronomes une confirmation de celles que nous venons de rapporter : ce n'est pas que l'on doive s'attendre qu'ils trouvent des différences précisément de la même quantité que les nôtres, car s'il est vrai qu'une partie de ces variations appartienne à l'instrument, elles doivent par conséquent dépendre de sa construction, ou plutôt de la qualité de la matière dont il sera composé, puisqu'il est certain que le froid & le chaud agissent différemment sur le fer & le cuivre.

D'ailleurs, le froid & le chaud qui influent sur la forme ou les parties de l'instrument, ne pourroient-ils pas produire aussi quelque changement dans la disposition intérieure du tuyau de la Lunette, comme à l'objectif, & sur-tout aux fils qui se croisent à angles droits, & qui sont la partie la plus délicate de l'instrument ? Mais nous n'insisterons pas davantage sur ces recherches, il nous suffit ici de donner des faits, & en attendant que leur vérité soit suffisamment prouvée, nous avons jugé devoir en avertir les Astronomes, & les inviter en quelque manière à poursuivre une recherche aussi importante pour le progrès de l'Astronomie ; mais on ne doit plus être étonné des variétés que l'on observe dans tout ce qui est genre d'observation. Avant que l'on connût les règles de l'Aberration, on ne sçavoit à quoi attribuer les différences que l'on remarquoit dans les hauteurs de certaines Étoiles, ou plutôt on les rejetoit sur les erreurs de l'observation, & c'est une des principales raisons pourquoi on a ignoré si long-temps la cause d'un phénomène qui paroissoit si singulier, mais qui s'explique parfaitement dans l'hypothèse de M. Bradley.

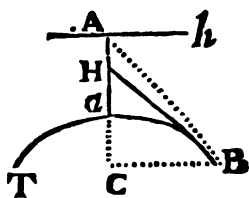
Nous terminerons ce Mémoire par le détail de quelques observations que nous avons faites sur les Réfractions des objets terrestres.

Des Réfractions des objets terrestres.

La méthode ordinaire & en même temps la plus simple de mesurer les hauteurs ou dépressions des objets par rapport à l'horizon, est d'observer avec un instrument les degrés de leur élévation ou de leur abaissement.

Cette méthode est sujette aux Réfractions, qui élevant les rayons visuels, font paroître les hauteurs trop grandes & les dépressions trop petites. On a toujours négligé d'y avoir égard, soit parce qu'on les croyoit trop petites ou trop irrégulières, soit qu'on n'eût pas assez approfondi les règles de cette variation, ou formé des hypothèses suffisantes pour y avoir égard : cependant si on avoit examiné jusqu'où peut aller l'incertitude des opérations faites sur ce principe, il est certain que l'on auroit tenté différens moyens pour s'en éclaircir, c'est pourquoi je vais tâcher de prouver, 1.^o que la Réfraction des objets terrestres est trop grande pour être négligée dans le calcul des hauteurs des objets au dessus de l'horizon, ou dans les nivellemens que l'on fait par le moyen de différens points placez à de grandes distances ; 2.^o que cette Réfraction n'est pas si irrégulière qu'on ne puisse déterminer les variations.

Soit un objet A élevé sur la surface de la terre BT , d'où on observe l'abaissement du point B mesuré par l'angle BAh . Soit aussi observée du point B la hauteur du point A ou l'angle HBA , la différence entre l'angle HBA & l'angle BAh ou ABC , est l'angle HBC dont la mesure est l'arc de la terre Ba , qui est la distance du point B au point A réduite au niveau du point B ; d'où il suit que s'il n'y avoit aucune Réfraction, la différence entre la bassesse & la hauteur observées réciproquement seroit égale à la distance des deux



points, réduite en degrés d'un grand cercle & au niveau du point *B*.

Cela posé, examinons par voie d'observation les différences qui se sont trouvées entre les hauteurs & les bassesses réciproques de différens objets.

1.^o Au signal de Sainte-Victoire en Provence la bassesse de l'Hermitage de Gardelaban a été observée de $42' 20''$, & à Gardelaban la hauteur de Sainte-Victoire a été trouvée de $31' 25''$, la différence est $10' 55''$; la distance de ces deux objets est de 11356 toises, qui valent $11' 57''$ de degré, la différence est $1' 2''$ pour l'excès de la Réfraction.

2.^o A Sainte-Victoire la bassesse apparente de la montagne des Opies a été trouvée de $41' 40''$, mais à la montagne des Opies la hauteur de Sainte-Victoire a été observée de $16' 45''$, la différence est $24' 55''$; la distance de ces deux lieux a été déterminée de 26818 toises, ou de $28' 15'' \frac{1}{2}$ de degré, avec une différence de $3' 20'' \frac{1}{2}$ pour l'excès de la Réfraction.

3.^o A la montagne des Opies on a observé la bassesse du fanal d'Aigue-mortes de $40' 20''$, mais de ce fanal la hauteur des Opies a été trouvée de $0^d 9' 41''$, la différence est $30' 39''$; mais la distance de ces deux lieux est de 33837 toises, ou $35' 36''$, avec une différence de $4' 57''$, excès de la Réfraction.

On voit par ces observations que la différence entre les hauteurs & bassesses observées réciproquement est toujours moindre que celle qui résulte du calcul, & elle le doit être en effet, puisque la Réfraction fait paroître les dépressions trop petites & les hauteurs trop grandes.

Pour reconnoître présentement la nécessité d'avoir égard à la Réfraction, il ne faut que comparer les hauteurs d'un même objet déterminées par différentes observations où l'on a négligé la Réfraction, & voir combien peu elles s'accordent : voici un exemple tiré des observations faites avec une grande exactitude.

A la tour de Saint-Genest qui est à l'embouchure du

Rhône, nous avons observé la hauteur apparente du sommet de la montagne de Sainte-Victoire, de $0^d 25' 5''$; la distance de cette montagne à la tour ayant été déterminée de 39502 toises, on trouve la hauteur de Sainte-Victoire de 530 toises.

A Aigue-mortes nous avons déterminé exactement la hauteur de la même montagne, de $0^d 4' 26''$; la distance de ces deux lieux étant de 57669 toises, on trouve la hauteur de Sainte-Victoire au dessus du niveau du fanal, de 589 toises; mais la hauteur du fanal au dessus du niveau de la mer est de 26 toises : donc la hauteur de Sainte-Victoire au dessus du niveau de la mer sera de 615 toises, avec une différence de 85 toises.

Il seroit trop long de rapporter ici toutes les observations que nous avons faites des hauteurs des différens objets, & les différences que nous y avons remarquées; nous en avons fait usage pour en déduire la quantité de Réfraction proportionnelle à la hauteur & à la distance des objets, & il ne nous manque plus que quelques observations pour être en état de donner une table de Réfraction des objets terrestres.

J'ai dit en second lieu que la Réfraction des objets terrestres n'est pas si irrégulière qu'on le pense; j'en excepte cependant celle de l'abaissement de l'horizon de la mer. Comme on n'a fait que fort peu d'expériences de cette espèce qui est la plus sujette aux variations irrégulières, il n'est pas étonnant qu'on ait désespéré d'en donner les règles : ce qui paroît rendre ces variations si irrégulières, c'est, 1.^o que les lieux d'où on observe l'inclinaison de la mer étant peu élevés, il ne faut que des causes accidentelles pour en changer l'horizon apparent, par exemple, le vent qu'on appelle *marin*, qui repousse les eaux vers les côtes, & qui élève par conséquent la surface de la mer; enfin l'air qui est au dessus de la mer est beaucoup plus humide que celui qui est sur la terre. J'ai éprouvé plusieurs fois pendant le séjour que j'ai fait sur la montagne de Cette, que l'inclinaison de l'horizon de la mer étoit plus grande lorsque l'air étoit rempli d'une brume, quelquefois

même assez épaisse, ce qui paroît d'abord contraire à l'effet de la Réfraction, qui devroit être plus grande lorsque l'air est plus chargé de vapeurs : mais lorsque l'on examine les circonstances de l'observation, l'on découvre aisément la cause de cette irrégularité ; il souffloit alors un vent du Nord très-violent, lequel repoussant les eaux devoit diminuer l'effet de la Réfraction, ainsi le vent peut être regardé comme une circonstance qui entre dans les causes accidentelles qui font varier l'inclinaison de l'horizon de la mer.

Il n'en est pas de même des objets terrestres qui sont immobiles, les vapeurs qui s'élèvent dans les vallées, sur-tout le matin, vont rarement jusqu'au sommet des montagnes. J'ai observé plusieurs fois sur la montagne de Cette, que tandis que la hauteur des objets terrestres restoit constamment la même, l'inclinaison de l'horizon de la mer varioit de quelques minutes. M. de Plantade qui avoit la commodité de voir de son observatoire l'horizon de la mer & les montagnes des Pyrénées, nous a assuré que tandis que la hauteur du Canigou & du Montventoux paroissoit la même, l'horizon de la mer étoit souvent élevé ou abaissé par rapport au toit de l'église de Maguelone, de presque toute la hauteur de cette église qui étoit autrefois la cathédrale du diocèse de Montpellier.

Mon grand-père prétend que la hauteur apparente de la cheminée de Charenton qui est presque à l'horizon de la fenêtre de la tour occidentale de l'Observatoire, n'a jamais paru avoir de variation sensible toutes les fois qu'on y a rectifié les instrumens par le renversement ; ainsi il paroît que la Réfraction des objets terrestres n'est pas si irrégulière qu'on ne puisse en connoître les règles.



SUR LA TEINTURE D'ORSEILLE,

Par M. l'Abbé NOLLET.

12 Décemb.
1742.

L'ORSEILLE est une espèce de mousse ou de lichen qui croît sur les rochers, la plus belle vient des Canaries ou des Isles du Cap-vert; on la prépare avec la chaux & l'urine, & lorsqu'elle a été suffisamment macérée, on la détrempé dans l'eau pour teindre les Etoffes en rouge, & cette teinture est du genre de celles qu'on nomme de *petite teint*, parce qu'elle ne tient point aux épreuves qu'on appelle *débouillis*, ni même aux impressions de l'air.

L'Orseille préparée, telle qu'on la trouve communément chez les Droguistes, a été choisie de préférence pour colorer la liqueur des premiers Thermomètres qui ont été construits en grand sur les principes établis par M. de Réaumur, sans doute parce qu'étant d'une belle couleur, elle n'a pas les inconvéniens de plusieurs autres teintures qui s'attachent au verre, comme celle du bois de Brefil, ou qui perdent une partie de leur éclat & de leur transparence dans l'esprit de Vin mêlé d'eau, comme l'Orcanette, &c. mais on s'aperçut dans la suite qu'elle avoit un autre défaut qui n'est pas moins considérable, au bout de quelques années on vit tous ces grands Thermomètres se décolorer de manière qu'il y en avoit tels qu'on auroit volontiers soupçonné de n'avoir jamais été teints.

Il étoit naturel de croire (& on le crut en effet) que la liqueur avoit déposé peu à peu la matière dont on s'étoit servi pour la teindre; les grains de plomb ou le sable qu'on faisoit entrer dans ces premiers Thermomètres pour diminuer la capacité des boules & pour les mettre dans un rapport convenable avec leurs tubes, empêchoit qu'on ne pût voir ce prétendu dépôt, & l'on crut qu'il y étoit, parce qu'il étoit vrai-semblable qu'il y fût.

Celle

Cette vrai-semblance disparut cependant lorsque j'examinai des Thermomètres que j'avois faits moi-même, & dans lesquels je n'avois pas eu besoin de faire entrer aucune matière capable de cacher le fond des boules; car j'observai que plusieurs s'étoient décolorés sans laisser apercevoir aucun dépôt, que dans quelques-uns la couleur paroissoit seulement affoiblie, & que d'autres qui avoient été remplis dans le même temps & avec la même liqueur, avoient gardé leur couleur sans aucune altération sensible.

Ces premières observations décidoient que la décoloration des Thermomètres n'étoit pas causée par un dépôt de la matière colorante, mais elles ne disoient point à quoi l'on devoit l'attribuer, & le fait en devenoit plus intéressant.

Je la cherchois cette cause, lorsqu'un petit accident, un Thermomètre cassé, me la mit sous les yeux par un effet qu'on avoit ignoré jusqu'alors, & que j'annonçai à l'Académie en 1737; c'est qu'une pareille teinture perd sa couleur après un certain temps, lorsqu'elle n'a plus de communication avec l'air extérieur, & qu'elle la reprend parfaitement lorsque cette communication lui est rendue.

Cette observation bien vérifiée m'apprit donc clairement pourquoi les Thermomètres teints avec l'Orseille se décolorent, elle m'apprit aussi de quelle manière on peut remédier à cet inconvénient; car en ayant descellé un, & l'ayant renversé pour y faire entrer quelques bulles d'air nouveau, la liqueur après quelques instans parut parfaitement colorée; je fis sortir l'air ensuite, & je fermai le tube en la manière ordinaire.

Il est vrai que ce remède n'a son effet que pour un temps, car la liqueur est sujette à se décolorer autant de fois qu'on l'empêche de communiquer avec l'atmosphère; les expériences rapportées dans la suite de ce Mémoire fourniront des moyens pour le rendre plus durable, soit en prévenant la décoloration dans les Thermomètres que l'on aura à faire, soit en rétablissant la couleur dans ceux qui sont faits.

Si ma curiosité fut satisfaite en apprenant la cause immé-

Mem. 1742.

E e

diat de la décoloration des Thermomètres, ce ne fut qu'imparfaitement ; je me pris aussi fortement d'intérêt pour la cause antécédente, je desirois sçavoir pourquoi une liqueur une fois colorée cesse de l'être sans apparence de perte ou d'addition, en un mot dans un vaisseau scellé hermétiquement, & enfin pourquoi cette liqueur parfaitement décolorée revient à sa première nuance par le seul attouchement de l'air. Je cherchai des exemples d'effets semblables, car on sçait qu'en pareil cas une certaine parité dans les circonstances peut rapprocher les vûes & les diriger vers une cause commune.

On lit dans les Expériences Physico-mécaniques de Boyle, que la teinture de Cuivre extraite par un esprit volatil urineux perd sa couleur dans le Vuide, & qu'elle la reprend quand on lui rend l'air : il est facile de voir que ce fait a quelqu'analogie avec celui dont il est ici question, puisque la chaux & l'urine entrent dans la préparation de l'Orseille ; mais Boyle s'est contenté de le rapporter, & nous ne voyons pas que ni lui ni personne après lui se soit mis en peine de l'expliquer. Je me suis mis en devoir de le répéter pour voir si je n'y rencontrerois pas quelques circonstances qui pussent m'éclaircir dans les recherches qui font l'objet de ce Mémoire ; mais depuis six mois que je tiens la teinture de Cuivre sans air dans des tubes parfaitement bien scellez, je n'ai point encore pu la voir parfaitement décolorée ; j'ai déjà sur cette matière plusieurs observations que je renvoie à un autre Mémoire, parce qu'elles n'intéressent point assez celui-ci.

Mais une chose qui m'a paru assez curieuse, & qui a plus de rapport à mon objet présent, c'est que l'esprit volatil urineux qu'on emploie pour extraire la teinture du Cuivre, ne peut avoir son effet s'il n'agit avec une quantité d'air suffisante. J'ai mis le métal en limaille au fond d'un tube étroit, j'ai versé dessus deux pouces d'esprit volatil de Sel ammoniac, & quoique le tube restât entièrement ouvert, je n'ai vu paroître aucune couleur ; mais quand j'ai fait cette opération dans le fond d'un petit matras avec peu de liqueur, quoique

le vaisseau fût fermé, la teinture s'est faite en peu de minutes.

Dans le volume de l'Académie de l'année 1711, je trouve quelque chose qui paroît encore plus analogue à la teinture d'Orseille : M. de Réaumur en examinant sur les côtes de Poitou de petits grains qui se trouvent attachez à la falaise & aux rochers quand la mer est retirée, & qu'il a nommez *œufs de Pourpre*, observe que quand on en exprime la liqueur & qu'on l'expose au grand air, elle ne manque point de passer du blanc au rouge en très-peu de temps, & l'on sçait que plusieurs espèces de Limaçons de mer fournissent la Pourpre par une liqueur qui est d'un blanc sale, tant qu'elle n'est pas hors du réservoir qui la contient ; ces derniers ont été observez depuis par M. du Hamel sur les côtes de Provence, & je n'ai pas manqué de comparer mes observations avec les siennes qui sont rapportées dans le volume de 1736, pour sçavoir quel rapport ou quelle différence il pouvoit y avoir entre la matière qu'il a traitée & celle dont j'ai à parler ici.

Quoiqu'on n'ait point encore observé que ces matières perdent & reprennent leur couleur, comme la teinture d'Orseille, par la privation & par l'attouchement de l'air, je me persuadai d'abord que ce qui donnoit la couleur aux unes, la donnoit aussi à l'autre : l'alkali volatil qui me parut être la disposition prochaine à cet effet, & qui se trouve abondamment dans la plupart des matières animales, est aussi la principale chose que l'Orseille reçoit dans sa préparation, & je ferai voir que plus on évapore cette partie, moins cette teinture est de temps à perdre sa couleur. Cependant quelque vrai-semblable que fût ma conjecture, j'ai été obligé de penser autrement depuis, & l'on verra par les expériences que je vais rapporter, que ce qui suffit pour colorer la liqueur des Buccins & celle des œufs de Pourpre, n'a pas le même effet sur l'infusion d'Orseille qui a perdu sa couleur.

Pour procéder avec ordre dans l'examen que j'avois à faire de cette teinture, il falloit d'abord m'assurer de deux choses, 1.^o & le rétablissement de la couleur que j'avois

observé à l'occasion du Thermomètre cassé, n'étoit point dû à quelque cause accidentelle, à quelque matière saline que le hasard y eût fait entrer dans le temps de la rupture; 2.^o laquelle des deux liqueurs, ou de l'esprit de Vin ou de l'eau, avoit part à cet effet; car on sçait que M. de Réaumur, pour des raisons qu'il a données dans le temps, veut que la liqueur de ces Thermomètres soit composée de trois parties d'esprit de Vin avec une partie d'eau.

Je fus bientôt instruit sur la première de ces deux questions, plusieurs Thermomètres décolorez que j'ouvris avec précaution & qui reprirent aussi-tôt leur première couleur, me prouvèrent évidemment que l'attouchement d'un air renouvelé est la véritable cause de cet effet, ou au moins une circonstance nécessaire.

Quant à l'autre il me fallut un peu plus de temps pour la décider; j'envoyai chercher de l'Orseille chez deux Droguistes, j'en teignis séparément deux bouteilles d'esprit de Vin le plus pur que je pus trouver, & deux pareilles quantités d'eau de la Seine: lorsque ces teintures furent suffisamment reposées & bien transparentes, j'en remplis des tubes de verre d'environ 4 pouces de longueur & de 6 lignes de diamètre, que je distinguai par des chiffres; je les scellai hermétiquement & je les posai ensemble dans le même lieu. Trois jours après les tubes qui contenoient la teinture à l'eau me parurent tout décolorez, à l'exception de la partie supérieure qui n'avoit encore rien perdu de sa couleur, & qui fut encore cinq jours à la perdre entièrement.

Pour les tubes qui contenoient la teinture à l'esprit de Vin, ils ne me laissèrent apercevoir aucun changement dans la couleur.

J'appris donc par cette première épreuve que toute Orseille indistinctement perd sa couleur, que ce qui étoit arrivé à la liqueur des Thermomètres, n'étoit point un effet du hasard & qu'on dût attribuer à quelque préparation extraordinaire de cette drogue; j'ai pourtant reconnu depuis que l'Orseille n'est pas toujours aussi bien préparée qu'elle pourroit

l'être, M. Hellot m'en a communiqué de celle du sieur Lafond, qui fait une plus belle teinture & qui tient beaucoup plus long-temps sans se décolorer que celle qu'on trouve communément chez les Droguistes.

La même expérience me fit connoître encore que la teinture à l'eau se décolore très-vîte, & que si celle que l'on fait avec l'esprit de Vin peut souffrir le même changement, ce n'est qu'après un plus long temps. Une expérience de huit ou dix jours ne me mettoit point alors en droit de conclurre que la couleur y demeureroit constamment; je suis maintenant en état d'assurer qu'au bout de cinq ans l'esprit de Vin pur teint avec l'Orseille ne donne aucun signe de décoloration.

Lorsque je scus celle des deux teintures à qui j'avois affaire, je m'appliquai à connoître si c'étoit précisément à un défaut de communication avec l'air extérieur que je devois attribuer l'extinction de la couleur; car il pourroit se faire que le repos seul de l'infusion fît naître quelque arrangement de parties qui changeât l'ordre ou la figure des molécules; & cela seul, comme on sçait, de quelque cause qu'il vienne, produit vrai-semblablement les différentes sortes de transparences que nous nommons couleurs dans les objets qui transmettent la lumière.

Je pris de la même teinture d'Orseille à l'eau³ (& ce sera toujours de celle-ci qu'il s'agira dans la suite de ce Mémoire, à moins que je n'en avertisse expressément) j'en remplis plusieurs tubes d'un pouce de diamètre, dont les uns restèrent entièrement ouverts, les autres furent bouchés & scellés avec de la cire molle, & je pris soin qu'ils fussent posés tous ensemble, & qu'on ne les remuât point pendant qu'ils furent en expérience. Au bout de quatre jours je trouvai sans couleur ceux qui étoient fermés, & je n'aperçus aucun changement dans les autres; ce qui me confirma parfaitement dans l'opinion où j'étois, que c'étoit à une privation d'air, & non pas à un défaut de mouvement qu'il falloit s'en prendre.

On voit maintenant ce qu'il faut penser de la différence

qu'on a remarquée, quant à la couleur, entre les nouveaux Thermomètres & les anciens qu'on nomme *de Florence*; ceux-ci, quand bien même ils seroient teints avec l'Orseille, ne se décolorent point ordinairement comme les autres; c'est qu'ils sont d'esprit de Vin plus pur, & qu'on ne se met point en peine de les purger d'air : cela suffit, comme on vient de le voir, pour rendre la couleur beaucoup plus durable qu'elle ne peut l'être dans ceux où l'on affoiblit l'esprit de Vin avec de l'eau pour s'assurer de son degré de dilatabilité, & où l'air est exclus non seulement de la liqueur, mais même de la partie du tube qui reste vuide au dessus.

Il y a cependant une chose qui m'a embarrassé & qui m'embarrasse encore, c'est que parmi les Thermomètres qui se sont décolorés, il s'en est trouvé plusieurs en qui la couleur s'est entièrement éteinte. Puisque l'esprit de Vin ne se décolore point, au moins dans l'espace de cinq ou six années, il semble que la liqueur composée des Thermomètres dont la couleur s'est altérée en moins de temps, auroit dû garder quelque nuance sensible de son premier rouge; il ne devoit y avoir de différence que du plus au moins : en un mot, une décoloration complète dans une teinture composée d'esprit de Vin & d'eau, me paroît difficile à accorder avec des expériences qui prouvent que l'esprit de Vin ne se décolore point.

Est-ce que l'Orseille s'unit plus facilement à la partie aqueuse qu'à l'esprit, & que le flegme augmenté par l'eau qu'on ajoute, se charge de toute la teinture? Si cela étoit la partie spiritueuse garderoit sa limpidité ou la reprendroit peu à peu, l'autre qui ne seroit plus que de l'eau chargée d'Orseille se décoloreroit comme en tout autre cas, & de cette manière la liqueur quoique composée, souffriroit une entière décoloration; je réviens à la teinture d'Orseille avec de l'eau pure.

Par les expériences que j'ai rapportées, j'étois certain que la présence & l'attouchement immédiat de l'air extérieur étoit absolument nécessaire pour revivifier la couleur de ma teinture; mais comment l'air opère-t-il cette rénovation?

est-ce par son poids, par son ressort ou par quelque autre qualité indépendante des deux premières? C'est ce que je voulus sçavoir, & voici ce que je fis en conséquence.

Je pris deux tubes qui avoient chacun un pouce de diamètre, je les remplis presqu'entièrement de la même teinture; je les fermai avec un bouchon de liége qui n'avoit qu'une ligne d'épaisseur, sur lequel je posai une couche de cire fondue avec un peu de térébenthine, & je les laissai reposer sept ou huit jours jusqu'à ce que la décoloration fût parfaite; alors les ayant fixez debout sur une table au milieu d'une chambre dont les vitres étoient fermées, j'ouvris l'un des deux par un trou d'une ligne de diamètre pratiqué au bouchon, & l'autre en même temps fut entièrement débouché. La couleur revint en moins d'un quart d'heure à celui-ci, & l'autre fut plus de dix heures à reprendre la sienne jusqu'au fond.

Ce n'est donc pas en qualité de fluide pesant que l'air fait renaître cette couleur; car on sçait que dans l'expérience dont je viens de rendre compte, la pesanteur de l'air agissoit également sur la surface de la liqueur dans les deux tubes, quoiqu'ils fussent différemment ouverts; & néanmoins l'effet fut beaucoup plus prompt dans l'un que dans l'autre.

Je dois observer ici, 1.^o que quand la teinture d'Orseille se décolore, l'eau qui en est le dissolvant ne revient jamais à sa première limpidité; elle conserve toujours une petite nuance jaunâtre fort approchante de celle des œufs de Pourpre & de la liqueur des Buccins que M. de Réaumur a comparée au pus des ulcères; à cela près que notre teinture décolorée est beaucoup plus fluide & plus transparente.

2.^o Que quand la couleur renaît, le changement se fait immédiatement du blanc au rouge sans aucune apparence de nuance intermédiaire; comme il arrive à la pourpre, qui ne se fixe qu'après avoir passé par le citron, le vert, le bleu & le violet.

3.^o Que l'air de l'atmosphère en quelque endroit qu'on le prenne, & quelque tranquille qu'il soit, produit son effet

sur l'infusion d'Orseille décolorée; & c'est une différence dont on doit encore tenir compte quand on compare cette matière avec la liqueur des œufs de Pourpre & des Buccins, à qui M. de Réaumur a observé que l'air d'une chambre ne suffisoit pas, à moins qu'on ne lui donnât un certain degré de mouvement.

Après avoir mis le poids de l'air à l'épreuve, comme on l'a vû ci-dessus, je voulois voir ce qu'opéreroit une pression qui ne viendrait que de son ressort. Je pris deux tubes de six lignes de diamètre, dans lesquels la liqueur étoit décolorée, qui finissoient en tuyaux capillaires & que j'avois scellés au feu de lampe. Je rompis l'extrémité à l'un & à l'autre pour les ouvrir tous deux en même temps, & je lutai l'ouverture de l'un des deux au col d'un grand éolipile de cuivre rouge que je fis chauffer assez fortement pour dilater l'air qu'il contenoit, & tendre son ressort contre la surface de la liqueur du tube. La couleur revint fort lentement, & je n'aperçus aucune différence en comparant ce qui se passoit dans celui-ci avec ce qui se faisoit dans l'autre par l'accès d'un air libre.

Je demeurai donc persuadé que dans tout ceci l'air n'agissoit ni comme pesant ni comme élastique; & je ne pensai plus qu'à le considérer comme un fluide qui par la ténuité ou la figure de ses parties s'insinuoit dans la teinture décolorée, & qui rétablissoit par sa présence ou par celle de quelqu'autre matière dont il n'étoit que le véhicule, une sorte de disposition qui s'étoit perdue peu à peu.

Une remarque que j'avois faite à l'occasion des Thermomètres décolorez, me fortifia dans cette opinion; quoique j'en eusse construit un grand nombre avec la même liqueur & dans le même temps, il n'y en avoit qu'une partie où la décoloration fût sensible, c'étoit ceux pour la construction desquels j'avois suivi scrupuleusement les procédés prescrits par M. de Réaumur, ceux que j'avois purgez d'air le plus exactement qu'il m'avoit été possible.

On sçait que cet instrument ayant été fait pour être mis entre les mains des Physiciens, & par conséquent pour être appliqué

appliqué à des degrés de froid & de chaud beaucoup plus grands que ceux qu'il éprouve dans les différens états de l'atmosphère, il falloit le mettre en état de soutenir l'un & l'autre excès, sans être dérangé par les petites bulles d'air qui se dégagent ordinairement des liqueurs considérablement chauffées ou refroidies : c'est pourquoi les Thermomètres dont la liqueur doit s'élever au plus haut degré de dilatation, doivent être purgez d'air autant qu'on le peut ; mais cette précaution n'est point aussi nécessaire dans ceux qu'on destine seulement à faire connoître la température de l'air qu'on respire, & j'en ai rabattu une partie toutes les fois que cet instrument n'a été destiné qu'à ces usages ordinaires, c'est-à-dire, à indiquer les différentes températures de l'atmosphère ; j'ôte à la liqueur une partie de son air, & j'en laisse assez dans le haut du tuyau pour contenir celui qui reste.

On voit, sans qu'il soit besoin de le dire, pourquoi ces derniers Thermomètres ne se décolorent point aussi promptement que les autres, & que cette portion d'air que je néglige d'ôter, pour épargner une façon superflue, il faut l'y laisser par une précaution nécessaire, pour rendre la couleur plus durable, si l'on borne leur marche à 35 ou 40 degrés au dessus du terme de la glace.

On voit aussi ce qui m'a amené à croire que dans la teinture d'Orseille l'air opéroit comme un fluide *difféminé*, soit que ses parties entraissent elles-mêmes dans la composition des molécules colorantes, soit qu'elles y portassent une matière qui fit naître cette couleur.

Un grand nombre d'expériences bien constatées m'ont fait regarder comme une chose certaine que la teinture d'Orseille se décolore toujours lorsqu'elle cesse de communiquer avec l'air ; mais cette décoloration ne se fait-elle jamais lors même que l'air ne cesse pas de toucher la surface de la liqueur ? Voici ce que je suis en état de répondre sur cette question.

1.° Si la liqueur demeure long-temps en repos dans un lieu sombre & frais, quoique le vaisseau qui la contient, ait une large ouverture & qu'il demeure ouvert, elle se décolore

au fond, sur-tout si le vase est un peu profond; mais la surface qui touche l'air ne se déteint point.

2.° Si l'on enferme une portion d'air considérable avec la liqueur, comme la moitié ou les deux tiers de la capacité du vaisseau, la décoloration se fait plus lentement, la surface qui touche l'air est beaucoup de temps à se déteindre entièrement.

3.° Ce peu qui reste plus long-temps coloré, & qui ne paroît pas l'être plus qu'auparavant, suffit pour rendre la première nuance à tout le reste quand on l'agite pour le mêler.

Ce dernier effet est assez singulier, & je crois qu'il le paroîtra encore plus quand on sçaura que l'air qu'on a laissé au dessus de la liqueur n'y a point de part; au moins ne semble-t-il pas qu'on doive lui en attribuer aucune, quand on fait attention à l'expérience que je vais rapporter.

De plusieurs tubes scellez qui contenoient à peu près pareilles quantités de liqueur décolorée & d'air, j'en ai agité deux, dans l'un desquels la décoloration étoit parfaite, & dans l'autre il restoit une partie colorée d'environ deux lignes de hauteur, & la quantité contenue au dessous de cette petite portion étoit un cylindre de quatre pouces de longueur sur cinq lignes de diamètre; dans celui-ci lorsqu'il fut un peu agité, la liqueur reprit presque la première nuance, & dans l'autre le mouvement ne produisit rien de semblable.

Cette petite portion de liqueur qui demeure colorée au dessus du reste, contient-elle donc des parties subtiles qui se font comme sublimées, & à qui le mouvement fait reprendre leurs places & leurs fonctions? Mais s'il étoit vrai qu'elles fussent rassemblées dans ce petit espace, pourquoi la couleur n'y paroîtroit-elle pas plus foncée que de coutume? & que deviendroient-elles enfin quand elles ont eu le temps de passer outre, puisqu'il ne paroît pas que l'air contenu au dessus de la liqueur les ait reçues? Ne précipitons pas nos jugemens dans une matière aussi obscure, attendons que l'expérience nous éclaire.

La liqueur des œufs de Pourpre observée par M. de Réaumur prend couleur non seulement à l'air libre, mais même

lorsqu'elle est agitée avec une petite quantité d'air renfermé avec elle dans une fiole; on vient de voir qu'il n'en est pas de même de la teinture d'Orseille décolorée. J'ai souvent répété cette expérience de diverses façons, jamais je n'ai pu revivifier la couleur en n'employant que l'air qui auroit séjourné avec la liqueur dans le même vaisseau fermé.

La différence de ces deux effets m'a fait examiner scrupuleusement les procédés; quoiqu'ils paroissent semblables de part & d'autre, je trouve cependant qu'ils diffèrent par une circonstance qui paroît être essentielle: l'air qu'on a agité avec la liqueur des œufs de Pourpre, des Buccins, &c. étoit un air nouvellement renfermé; celui que j'ai battu avec ma liqueur d'Orseille décolorée, étoit renfermé depuis long temps.

Si l'air n'étoit point par lui-même le véritable agent que nous cherchons, s'il n'étoit que le véhicule d'une matière propre à faire naître la couleur, ou plutôt si la présence de l'air n'étoit nécessaire que pour donner lieu à cette matière dont il seroit chargé, de s'introduire dans ces liqueurs, il seroit aisé d'expliquer pourquoi dans l'expérience de M. de Réaumur la liqueur des œufs de Pourpre a pris couleur, & que dans les miennes l'infusion d'Orseille décolorée n'a point changé; car on diroit que dans celle-ci l'air étoit épuisé de cette matière que nous supposons, par le séjour qu'il avoit fait sur la liqueur, au lieu que dans l'autre étant tout nouveau, il contenoit le principe de la couleur.

Quoique cette supposition me parût vrai-semblable, je ne crus pas devoir l'admettre qu'après avoir bien constaté l'insuffisance de l'air; car j'aurois mieux aimé pouvoir attribuer à l'action même de ce fluide si connu d'ailleurs, les effets dont il est ici question, que d'en supposer un autre dont on n'a point encore entendu parler en Physique. On verra par les expériences que je vais rapporter, si j'ai raison de passer sur cette difficulté, & d'admettre dans l'air cette matière que je suppose être la cause immédiate de la couleur dans l'infusion d'Orseille, & peut-être dans la liqueur des œufs de Pourpre, des Buccins, &c.

Si l'air étoit capable par lui-même de renouveler la couleur éteinte de l'Orseille, ne faudroit-il pas qu'il s'introduisît dans la liqueur? car on ne conçoit pas trop comment il pourroit agir dans l'intérieur s'il restoit à la surface, dès que sa pression est une chose indifférente. J'examinai donc s'il y entroit en effet, & voici de quelle manière je procédai.

Je mis ma teinture dans un gros tube de verre de quatre pouces de hauteur, & au lieu de le boucher selon la manière ordinaire, pour donner lieu à la décoloration, je versai sur la liqueur un demi-pouce d'huile d'olive. Quand la couleur fut totalement éteinte, je plongeai jusqu'au fond un tube de quatre lignes de diamètre & de dix pouces de hauteur, que j'avois bouché par embas avec une boulette de cire, pour empêcher l'huile d'y entrer dans le temps de l'immersion; je repoussai ensuite ce petit bouchon avec un fil de fer: la liqueur décolorée s'éleva sur le champ dans le tube plongé, presque jusqu'à la surface de l'huile qui la couvroit dans le gros, & dans le moment même je le bouchai exactement par en haut avec de la cire molle & un morceau de vessie. De cette manière j'appliquois une colonne d'air nouveau sur une colonne de liqueur décolorée, qui en moins d'une heure devint rouge jusqu'aux trois quarts environ de sa longueur.

Si l'air s'étoit introduit dans la liqueur pour opérer cet effet, son volume au dessus ne devoit-il pas diminuer? & ne devois-je pas m'en apercevoir par quelque élévation de la teinture revivifiée?

Je n'aperçus cependant rien de semblable, quoique j'aie répété cette expérience en grand pour lever les scrupules que j'avois sur l'estimation de la hauteur des surfaces dont on a peine à juger exactement dans des tubes étroits.

D'ailleurs, l'air entre-t-il dans les liqueurs qui n'en sont point épuisées, quand on l'en a fait sortir, & qu'on lui permet d'y rentrer? cela se fait-il en deux ou trois minutes, comme la rénovation de couleur dans notre infusion d'Orseille? Enfin, une même liqueur est-elle toujours prête à recevoir de nouvel air, de même que cette teinture décolorée trente ou

quarante fois de suite est toujours disposée à se rétablir dans son premier état ? L'expérience , comme on sçait , a décidé toutes ces questions ; & si l'air entroit en si peu de temps , & autant de fois qu'on le souhaite , dans une infusion qui a eu tout le temps de s'en rassasier , & qui n'en a pas été dépouillée , ce seroit une exception à la règle générale & un phénomène qui mériteroit une explication.

Il est vrai que si l'on a peine à comprendre qu'il s'introduit de l'air nouveau dans la liqueur autant de fois qu'elle reprend sa couleur , on peut faire la même objection contre la matière à qui nous attribuons cet effet ; car , dira-t-on , quand une fois la teinture en est suffisamment pénétrée , en peut-elle admettre encore ? ou bien , que devient-elle quand la couleur dispaeroît & que le vaisseau est bien fermé ?

Quelque spécieuses que soient ces difficultés , elles perdent toute leur force dès qu'on est convaincu que l'air n'est point la cause immédiate de la couleur , & qu'il est nécessaire de supposer un autre fluide ; car par la raison même que cette nouvelle matière est moins connue que l'air , on peut lui attribuer les qualités qui sont indiquées par les effets. Elle sera , par exemple , assez subtile pour passer à travers les pores du verre , s'ils sont dilatez , ou qu'elle y soit poussée par un certain degré de mouvement ; ses parties seront de nature à s'unir à ce qu'il y a de volatil dans la liqueur , & cette première composition jointe à l'Orseille formera des molécules dont l'assemblage sera une liqueur rouge. Mais lorsque l'esprit volatil par sa légèreté naturelle viendra à s'évaporer ou seulement à s'élever au dessus de l'eau & de l'Orseille , il emportera avec lui cette matière encore plus volatile que lui , & la couleur dispaeroîtra jusqu'à ce que l'esprit urineux y rentre pour arrêter de nouveau la matière dont il est question.

Je ne donne ceci que pour des conjectures , on pourra juger de ce qu'elles valent par les expériences & les observations que je vais rapporter.

J'ai rempli en même temps & de la même teinture d'Orseille des tubes égaux que j'ai scellez hermétiquement : j'ai

mis les uns à la cave, & les autres au fond d'une chambre assez bien éclairée, & d'autres enfin sur une fenêtre où le Soleil donnoit ses rayons environ deux heures le matin, & j'ai remarqué que la décoloration avoit été plus prompte à la cave que dans la chambre; & sur la fenêtre la couleur tint près de deux mois, & ne s'éteignit que dans un temps sombre qui dura quelques jours. J'ai répété bien des fois & de diverses façons cette expérience; j'ai toujours observé qu'au grand air, & sur-tout en été, la couleur tient constamment pendant le beau temps. Bien plus, je l'ai vû renaître d'un jour à l'autre sans que le vaisseau ait été ouvert. J'attribuois d'abord cet effet à l'action immédiate des rayons du Soleil; mais depuis j'ai vû plusieurs fois la même chose dans le fond d'une chambre exposée au Nord: véritablement le Soleil rend l'effet plus prompt, & le verre le plus mince m'a toujours paru celui où la couleur se répare le plus vite & le plus parfaitement, à moins que la qualité n'y entre pour quelque chose, ce que je ne voudrois point nier. Mais un fait qui m'a surpris, c'est que le Soleil d'hiver m'a paru aussi efficace que celui du mois de Juin, & qu'au foyer d'un miroir de métal, auquel j'exposai la liqueur jusqu'à bouillir, elle ne reprit qu'une couleur de pelure d'oignon très-foible.

Ces dernières observations me firent soupçonner que la chaleur n'entroit pour rien dans la rénovation de la couleur; & pour m'en assurer, je pris des tubes où la teinture étoit décolorée, & je les chauffai de diverses façons, au bain-marie, à celui de sable, au feu de charbon & à la flamme, & quelque degré de chaleur que je leur fisse prendre, je n'y remarquai aucun changement.

Je pensai donc que si le Soleil ou le grand jour entretenoit ou réparoit la couleur de l'Orseille, c'étoit seulement en qualité de lumière, & je me confirmai dans cette pensée en lisant les expériences de M. du Hamel sur la liqueur des Buccins; quoiqu'on y trouve cette différence, que le Soleil en agissant par sa lumière sur la Pourpre, y agit aussi par sa chaleur.

Je débouchai dans un lieu parfaitement obscur des tubes qui contenoient de la teinture d'Orseille décolorée ; j'en pris d'autres où elle avoit encore toute sa couleur, je les tins enfoncés dans le sable, & je les comparai à ceux qui étoient restés au grand jour ; je mis de la même liqueur dans des tubes de différentes épaisseurs : l'obscurité ne produisit rien de remarquable sur les tubes ouverts, & elle rendit ordinairement la décoloration plus prompte dans ceux qui étoient fermés, de même que la plus grande épaisseur du verre.

Mais les résultats de ces expériences ne me paroissant point ou assez constans, ou assez décisifs, j'imaginai un procédé qui sembloit devoir me fournir une réponse plus claire, si la lumière avoit part à la durée ou au rétablissement de la couleur dans l'infusion d'Orseille. J'en remplis deux tubes bien semblables, je les tins plongez, l'un dans une liqueur bleue, & l'autre dans une liqueur rouge, toutes deux bien transparentes. Mon dessein étoit d'exclure de l'un de ces tubes les rayons propres à sa couleur, & de leur donner un accès libre vers l'autre ; si celui-ci ne s'étoit point décoloré ou qu'il eût gardé sa couleur beaucoup plus long-temps que l'autre, il étoit plus que probable que cet effet venoit de la différence des rayons qui pénétroient la liqueur, & il paroïssoit décidé que l'action de la lumière avoit plus de part qu'aucune autre chose à l'état où devoit être la teinture de l'Orseille pour paroître rouge.

Cette épreuve me réussit d'abord si parfaitement, que je regardois presque comme une chose inutile de la réitérer ; je le fis cependant, & si je ne l'avois pas sçu, cette répétition m'auroit appris combien on doit être en garde contre ses préjugés, & ne pas prendre comme une décision certaine le résultat d'une seule expérience dans des matières obscures & délicates. Celle dont il s'agit m'a réussi sept ou huit fois entre douze ; & c'est assez qu'elle ait manqué plusieurs fois pour laisser beaucoup d'incertitude sur mon opinion ; je ne l'abandonne pas cependant, mais en la tenant pour ce qu'elle est, j'attends que de nouvelles vûes & l'expérience achèvent

de la détruire, ou la convertissent en connoissance certaine.

Enfin, quelle que puisse être cette matière qui conserve & qui rend la couleur à la teinture d'Orseille, ou elle est analogue aux esprits volatils urineux, ou ces esprits suppléent à son action, ou bien ils la déterminent à une fonction qu'elle n'auroit pas sans eux ; car ayant introduit quelques gouttes d'esprit volatil de Sel ammoniac dans des tubes où la liqueur totalement décolorée n'étoit bouchée qu'avec de l'huile, comme nous l'avons dit ci-dessus, la couleur s'est toujours rétablie, & rarement est-il arrivé qu'elle ait disparu depuis ; quand cette partie spiritueuse & volatile est moins abondante, la liqueur se déteint plus aisément, & la couleur y revient plus lentement ; la teinture d'Orseille a cela de commun encore avec celle de Cuivre, car celle-ci s'affoiblit aussi d'autant plus vite qu'il y reste moins de l'esprit urineux qui l'a extraite, ou que la liqueur dans laquelle on l'étend, est moins spiritueuse.

On voit par-là ce qu'il faut faire pour rendre ces teintures plus durables dans des vaisseaux fermez ; ainsi quand on voudra prévenir la décoloration des Thermomètres, ou rétablir plus efficacement la couleur dans ceux qui seront décolorés, il suffira de mêler avec la liqueur un peu d'esprit volatil urineux ; ce qu'il en faut pour cet effet n'est point capable de changer notablement leur degré de dilatibilité, & deux ou trois années d'épreuve ne m'ont encore laissé voir aucun inconvénient dans ce remède.

Il seroit à souhaiter qu'on pût de même fixer ou réparer la couleur dans les vins & dans les autres liqueurs qui sont sujettes à la perdre, & en qui il est important de la conserver ; les observations & les expériences rapportées dans ce Mémoire indiquent au moins des vûes & des procédés pour l'essayer, & prouvent en même temps que le passage du blanc au rouge tient souvent à bien moins de choses qu'on ne pourroit l'imaginer.



MEMOIRE

M E M O I R E
S U R
LA CULTURE DES FORESTS.

Par M. DE BUFFON.

DANS les Arts qui sont de nécessité première, tels qu'est l'Agriculture, les hommes même les plus grossiers arrivent à force d'expériences à des pratiques utiles : la manière de cultiver le Bled, la Vigne, les Légumes & les autres productions de la terre que l'on recueille tous les ans, est mieux & plus généralement connue que la façon d'entretenir ou de cultiver une Forêt ; & quand même la culture des champs seroit défectueuse à plusieurs égards, il est pourtant certain que les usages établis sont fondez sur des expériences continuellement répétées, dont les résultats sont des espèces d'approximations du vrai. Le cultivateur éclairé par un intérêt toujours nouveau, apprend à ne se pas tromper, ou du moins à se tromper peu sur les moyens de rendre son terrain plus fertile.

14 Juillet
1742.

Ce même intérêt se retrouvant par-tout, il seroit naturel de penser que les hommes ont donné quelque attention à la culture des Bois ; cependant rien n'est moins connu, rien n'est plus négligé : le bois paroît être un présent de la Nature, qu'il suffit de recevoir tel qu'il sort de ses mains. La nécessité de le faire valoir ne s'est pas fait sentir, & la manière d'en jouir n'étant pas fondée sur des expériences assez répétées, on ignore jusqu'aux moyens les plus simples de conserver les Forêts & d'augmenter leur produit.

Je n'ai garde de vouloir insinuer par-là que les recherches & les observations que j'ai faites sur cette matière, soient des découvertes admirables, je dois avertir au contraire que ce sont des choses communes, mais que leur utilité peut rendre

Mem. 1742.

G g

importantes. J'ai déjà communiqué en 1739 mes vûes sur ce sujet, je vais dans ce Mémoire étendre ces vûes en présentant de nouveaux faits.

Le produit d'un terrain peut se mesurer par la culture; plus on travaille la terre, plus elle rapporte de fruits, mais cette vérité d'ailleurs si utile, souffre quelques exceptions, & dans les bois une culture prématurée & mal entendue cause la disette au lieu de produire l'abondance; par exemple, on imagine, & je l'ai cru long-temps, que la meilleure manière de mettre un terrain en nature de bois est de nettoyer ce terrain & de le bien cultiver avant que de semer le gland ou les autres graines qui doivent un jour le couvrir de bois, & je n'ai été désabusé de ce préjugé qui paroît si raisonnable, que par une longue suite d'observations. J'ai fait des semis considérables & des plantations assez vastes, je les ai faites avec précaution; j'ai souvent fait arracher les genièvres, les bruyères & jusqu'aux moindres plantes que je regardois comme nuisibles, pour cultiver à fond & par plusieurs labours les terrains que je voulois ensemençer: je ne doutois pas du succès d'un semis fait avec tous ces soins, mais au bout de quelques années j'ai reconnu que ces mêmes soins n'avoient servi qu'à retarder l'accroissement de mes jeunes plants, & que cette culture précédente qui m'avoit donné tant d'espérance, m'avoit causé des pertes considérables; ordinairement on dépense pour acquérir, ici la dépense nuit à l'acquisition.

Si l'on veut donc réussir à faire croître du bois dans un terrain de quelque qualité qu'il soit, il faut imiter la Nature; il faut y planter & y semer des épines & des buissons qui puissent rompre la force du vent, diminuer celle de la gelée, & s'opposer à l'intempérie des saisons; ces buissons sont des abris qui garantissent les jeunes plants & les protègent contre l'ardeur du soleil & la rigueur des frimats. Un terrain couvert ou plutôt à demi-couvert de genièvres, de bruyères, est un bois à moitié fait, & qui peut-être a dix ans d'avance sur un terrain net & cultivé: voici les observations qui m'en ont assuré.

J'ai deux pièces de terre d'environ 40 arpens chacune, semées en bois depuis neuf ans, ces deux pièces sont environnées de tous côtés de bois taillis, l'une des deux étoit un champ bien cultivé; on a semé également & en même temps plusieurs cantons dans cette pièce, les uns dans le milieu de la pièce, les autres le long des bois taillis; tous les cantons du milieu sont dépeuplés, tous ceux qui avoisinent le bois sont bien garnis: cette différence n'étoit pas sensible à la première année, pas même à la seconde, mais je me suis aperçu à la troisième année d'une petite diminution dans le nombre des jeunes plants des cantons du milieu, & les ayant observés exactement, j'ai vu qu'à chaque été & à chaque hiver des années suivantes il en a péri considérablement, & les fortes gelées de 1740 ont achevé de désoler ces cantons, tandis que tout est florissant dans les parties qui s'étendent le long des bois taillis; les jeunes arbres y sont verts, vigoureux, plantés tous les uns contre les autres, & ils se sont élevés sans aucune culture à 4 ou 5 pieds de hauteur: il est évident qu'ils doivent leur accroissement au bois voisin qui leur a servi d'abri contre les injures des saisons. Cette pièce de 40 arpens est actuellement environnée d'une lisière d'environ 5 à 6 perches* de largeur d'un bois naissant qui donne les plus belles espérances; à mesure qu'on s'éloigne pour gagner le milieu, le terrain est moins garni; & quand on arrive à 12 ou 15 perches de distance des bois taillis, à peine s'aperçoit-on qu'il ait été planté: l'exposition trop découverte est la seule cause de cette différence, car le terrain est absolument le même au milieu de la pièce & le long du bois, & ces terrains avoient reçu les mêmes cultures en même temps, & ils avoient été semés de la même façon & avec les mêmes graines. J'ai eu occasion de répéter cette observation dans des semis encore plus vastes, où j'ai reconnu que le milieu des pièces est toujours dégarni, & que quelque attention qu'on ait à ressemer cette partie du terrain tous les ans, elle ne peut se couvrir de bois & reste en pure perte au propriétaire.

* La perche
à 22 pieds.

Pour remédier à cet inconvénient j'ai fait faire deux fossés qui se coupent à angles droits dans le milieu de ces pièces, & j'ai fait planter des Epines, du Peuplier & d'autres bois blancs tout le long de ces fossés ; cet abri quoique léger a suffi pour garantir les jeunes plants voisins du fossé, & par cette petite dépense j'ai prévenu la perte totale de la plus grande partie de ma plantation.

L'autre pièce de 40 arpens dont j'ai parlé, étoit, il y a neuf ans, composée de 20 arpens d'un terrain net & bien cultivé, & de 20 autres arpens en friche & recouverts d'un grand nombre de genièvres & d'épines ; j'ai fait semer en même temps la plus grande partie de ces deux terrains, mais comme on ne pouvoit pas cultiver celui qui étoit couvert de genièvres, je me suis contenté d'y faire jeter des glands à la main sous les genièvres, & j'ai fait mettre dans les places découvertes le gland sous le gazon au moyen d'un seul coup de pioche ; on y avoit même épargné la graine dans l'incertitude du succès, & je l'avois fait prodiguer dans le terrain cultivé. L'événement a été tout différent de ce que j'avois pensé, le terrain découvert & cultivé se couvrit à la première année d'une grande quantité de jeunes Chênes, mais peu à peu cette quantité a diminué, & elle seroit aujourd'hui presque réduite à rien, sans les soins que je me suis donnés pour en conserver le reste. Le terrain au contraire qui étoit couvert d'épines & de genièvres, est actuellement un petit bois où les jeunes Chênes se sont élevés à 5 ou 6 pieds de hauteur. Cette observation prouve encore mieux que la première, combien l'abri est nécessaire à la conservation & à l'accroissement des jeunes plants ; car je n'ai conservé ceux qui étoient dans le terrain trop découvert, qu'en plantant au printemps des boutures de Peupliers & des Epines, qui après avoir pris racine, ont fait un peu de couvert, & ont défendu les jeunes Chênes trop foibles pour résister par eux-mêmes à la rigueur des saisons.

Pour convertir en bois un champ ou tout autre terrain cultivé, le plus difficile est donc de faire du couvert. Si

l'on abandonne un champ, il faut vingt ou trente ans à la Nature pour y faire croître des épines & des genièvres, ici il faut une culture qui dans un an ou deux puisse mettre le terrain au même état où il se trouve après une non-culture de trente ans.

J'ai fait à ce sujet différentes tentatives, j'ai fait semer de l'épine, du genièvre & plusieurs autres graines avec le gland, mais il faut trop de temps à ces graines pour s'élever, la plupart demeurent en terre pendant deux ans, & j'ai aussi inutilement essayé des graines qui me paroissent plus hâtives, il n'y a que la graine de Marfaule qui réussisse & qui croisse assez promptement sans culture : mais je n'ai rien trouvé de mieux pour faire du couvert que de planter des boutures de Peuplier ou quelques pieds de Tremble en même temps qu'on sème le gland dans un terrain humide, & dans des terrains secs des Épines, du Sureau & quelques pieds de Sumach de Virginie; ce dernier arbre sur-tout, qui est à peine connu des gens qui ne sont pas Botanistes, se multiplie de rejettons avec une telle facilité, qu'il suffira d'en mettre un pied dans un jardin pour que tous les ans on puisse en porter un grand nombre dans ses plantations, & les racines de cet arbre s'étendent si loin qu'il n'en faut qu'une douzaine de pieds par arpent pour avoir du couvert au bout de trois ou quatre ans : on observera seulement de les faire couper jusqu'à terre à la seconde année, afin de faire pousser un plus grand nombre de rejettons. Après le Sumach le Peuplier-tremble est le meilleur, car il pousse des rejettons à 40 ou 50 pas, & j'ai garni plusieurs endroits de mes plantations en faisant seulement abattre quelques Trembles qui s'y trouvoient par hasard. Il est vrai que cet arbre ne se transplante pas aisément, ce qui doit faire préférer le Sumach; de tous les arbres que je connois, c'est le seul qui sans aucune culture croisse & se multiplie au point de garnir un terrain en aussi peu de temps; ses racines courent presque à la surface de la terre, ainsi elles ne font aucun tort à celles des jeunes Chênes qui pivottent & s'enfoncent

dans la profondeur du sol. On ne doit pas craindre que ce Sumach ou les autres mauvaises espèces de bois, comme le Tremble, le Peuplier & le Marſaule, puissent nuire aux bonnes espèces, comme le Chêne & le Hêtre : ceux-ci ne sont foibles que dans leur jeunesse, & après avoir passé les premières années à l'ombre & à l'abri des autres arbres, bientôt ils s'élèveront au dessus, & devenant les plus forts ils étoufferont tout ce qui les environnera.

Je l'ai dit, & je le répète, on ne peut trop cultiver la terre lorsqu'elle nous rend tous les ans le fruit de nos travaux ; mais lorsqu'il faut attendre vingt-cinq ou trente ans pour jouir, lorsqu'il faut faire une dépense considérable pour arriver à cette jouissance, on a raison d'examiner, on a peut-être raison de se dégoûter. Le fonds ne vaut que par le revenu, & quelle différence d'un revenu annuel à un revenu éloigné, même incertain !

J'ai voulu m'assurer par des expériences constantes des avantages de la culture par rapport au bois, & pour arriver à des connoissances précises, j'ai fait semer dans un jardin quelques glands de ceux que je semois en même temps & en quantité dans mes bois : j'ai abandonné ceux-ci aux soins de la Nature, & j'ai cultivé ceux-là avec toutes les recherches de l'art. En cinq années les Chênes de mon jardin avoient acquis une tige de 10 pieds, & de 2 à 3 pouces de diamètre, & une tête assez fournie pour pouvoir se mettre aisément à l'ombre dessous : quelques-uns de ces arbres ont même donné dès la cinquième année du fruit qui, étant semé au pied de ses pères, a produit d'autres arbres redevables de leur naissance à la force d'une culture assidue & étudiée. Les Chênes de mes bois semés en même temps n'avoient après cinq ans que 2 ou 3 pieds de hauteur (je parle des plus vigoureux, car le plus grand nombre n'avoit pas un pied) leur tige étoit à peu près grosse comme le doigt, leur forme étoit celle d'un petit buisson, leur mauvaise figure loin d'annoncer de la postérité, laissoit douter s'ils auroient assez de force pour se conserver eux-mêmes. Encouragé par ces succès

de culture, & ne pouvant souffrir les avortons de mes bois lorsque je les comparois aux arbres de mon jardin, je cherchai à me tromper moi-même sur la dépense, & j'entrepris de faire dans mes bois un canton assez considérable, où j'éleverois les arbres avec les mêmes soins que dans mon jardin : il ne s'agissoit pas moins que de faire fouiller la terre à deux pieds & demi de profondeur, de la cultiver d'abord comme on cultive un jardin, & pour améliorations de faire conduire dans ce terrain qui me paroissoit un peu trop ferme & trop froid, plus de deux cens voitures de mauvais bois de recoupe & de copeaux que je fis brûler sur la place, & dont on mêla les cendres avec la terre. Cette dépense alloit déjà beaucoup au delà du quadruple de la valeur du fonds, mais je me satisfaisois & je voulois avoir du bois en cinq ans : mes espérances étoient fondées sur ma propre expérience, sur la nature d'un terrain choisi entre cent autres terrains, & plus encore sur la résolution de ne rien épargner pour réussir, car c'étoit une expérience ; cependant elles ont été trompées, j'ai été contraint dès la première année de renoncer à mes idées, & à la troisième j'ai abandonné ce terrain avec un dégoût égal à l'empressement que j'avois eu pour le cultiver. On n'en sera pas surpris lorsque je dirai qu'à la première année, outre mille ennemis que j'eus à combattre, comme les Mulots, les Oiseaux, &c. la quantité des mauvaises herbes fut si grande qu'on étoit obligé de sarcler continuellement, & qu'en le faisant à la main & avec la plus grande précaution, on ne pouvoit cependant s'empêcher de déranger les racines des petits arbres naissans, ce qui leur caufoit un préjudice sensible ; je me souvins alors, mais trop tard, de la remarque des Jardiniers qui la première année n'attendent rien d'un jardin neuf, & qui ont bien de la peine dans les trois premières années à purger le terrain des mauvaises herbes dont il est rempli. Mais ce ne fut pas-là le plus grand inconvénient, l'eau me manqua pendant l'été, & ne pouvant arroser mes jeunes plants, ils en souffrirent d'autant plus qu'ils y avoient été plus accoutumés ; d'ailleurs, le

grand soin avec lequel on ôtoit les mauvaises herbes, & les labours réitérés avoient rendu le terrain net, & sur la fin de l'été la terre étoit devenue brûlante & d'une sécheresse affreuse; ce qui ne seroit point arrivé si on ne l'avoit pas cultivée aussi souvent, & si on eût laissé les mauvaises herbes qui avoient crû depuis le mois de Juillet. Mais le tort irréparable fut celui que causa la gelée du printemps suivant: mon terrain quoique bien situé n'étoit pas assez éloigné des bois pour que la transpiration des feuilles naissantes des arbres ne se répandît pas sur mes jeunes plants; cette humidité accompagnée d'un vent de Nord les fit geler un 16 de Mai, & dès ce jour je perdis presque toutes mes espérances: cependant je ne voulus point encore abandonner entièrement mon projet; je tâchai de remédier au mal causé par la gelée, en faisant couper toutes les parties mortes ou malades; cette opération fit un grand bien, mes jeunes arbres reprirent de la vigueur, & comme je n'avois qu'une certaine quantité d'eau à leur donner, je la réservai pour le besoin pressant; je diminuai aussi le nombre des labours, crainte de trop dessécher la terre, & je fus assez content du succès de ces petites attentions: la sève d'Août fut abondante, & mes jeunes plants poussèrent plus vigoureusement qu'au printemps; mais le but principal étoit manqué, le grand & prompt accroissement que je desirois, se réduisoit au quart de ce que j'avois espéré & de ce que j'avois vû dans mon jardin: cela ralentit beaucoup mon ardeur, & je me contentai après avoir fait un peu élaguer mes jeunes plants, de leur donner deux labours l'année suivante; & encore y eut-il un espace d'environ un quart d'arpent qui fut oublié & qui ne reçut aucune culture. Cet oubli me valut une connoissance, car j'observai avec quelque surprise que les jeunes plants de ce canton étoient aussi vigoureux que ceux du canton cultivé; & cette remarque changea mes idées au sujet de la culture, & me fit abandonner ce terrain qui m'avoit tant coûté. Avant que de le quitter je dois avertir que ces cultures ont cependant fait avancer considérablement l'accroissement des jeunes arbres, & que

& que je ne me suis trompé sur cela que du plus au moins : mais la grande erreur de tout ceci est la dépense , le produit n'est point du tout proportionné , & plus on répand d'argent dans un terrain qu'on veut convertir en bois , plus on se trompe ; c'est un intérêt qui décroît à mesure qu'on fait de plus grands fonds.

Il faut donc tourner ses vûes d'un autre côté, la dépense devenant trop forte il faut renoncer à ces cultures extraordinaires , & même à ces cultures qu'on donne ordinairement aux jeunes plants deux fois l'année en serfouissant légèrement la terre à leur pied ; outre des inconvéniens réels de cette dernière espèce de culture, celui de la dépense est suffisant pour qu'on s'en dégoûte aisément, sur-tout si l'on peut y substituer quelque chose de meilleur & qui coûte beaucoup moins.

Le moyen de suppléer aux labours & presque à toutes les autres espèces de culture, c'est de couper les jeunes plants jusqu'àuprès de terre : ce moyen, tout simple qu'il paroît, est d'une utilité infinie, & lorsqu'il est mis en œuvre à propos, il accélère de plusieurs années le succès d'une plantation. Qu'on me permette à ce sujet un peu de détail qui peut-être ne déplaira pas aux amateurs de l'Agriculture.

Tous les terrains peuvent se réduire à deux espèces, savoir, les terrains forts & les terrains légers ; cette division, quelque générale qu'elle soit, suffit à mon dessein. Si l'on veut semer dans un terrain léger, on peut le faire labourer ; cette opération fait d'autant plus d'effet & cause d'autant moins de dépense que le terrain est plus léger : il ne faut qu'un seul labour & on sème le gland en suivant la charrue. Comme ces terrains sont ordinairement secs & brûlans, il ne faut point arracher les mauvaises herbes que produit l'été suivant, elles entretiennent une fraîcheur bienfaisante & garantissent les petits Chênes de l'ardeur du soleil, ensuite venant à périr & à sécher pendant l'automne elles servent de chaume & d'abri pendant l'hiver, & empêchent les racines de geler ; il ne faut donc aucune espèce de culture dans ces

terreins sablonneux. J'ai semé en bois un grand nombre d'arpens de cette nature de terrain, & j'ai réussi au delà de mes espérances; les racines des jeunes arbres trouvant une terre légère & aisée à diviser, s'étendent & profitent de tous les sucs qui leur sont offerts, les pluies & les rosées pénètrent facilement jusqu'aux racines; il ne faut qu'un peu de couvert & d'abri pour faire réussir un semis dans des terrains de cette espèce. Mais il est bien plus difficile de faire croître du bois dans des terrains forts, & il faut une pratique toute différente; dans ces terrains les premiers labours sont inutiles & souvent nuisibles, la meilleure manière est de planter les glands à la pioche sans aucune culture précédente; mais il ne faut pas les abandonner, comme les premiers, au point de les perdre de vue & de n'y plus penser, il faut au contraire les visiter souvent; il faut observer la hauteur à laquelle ils se seront élevez la première année, observer ensuite s'ils ont poussé plus vigoureusement à la seconde année qu'à la première, & à la troisième qu'à la seconde: tant que leur accroissement va en augmentant, ou même tant qu'il se soutient sur le même pied, il ne faut pas y toucher; mais on s'apercevra ordinairement à la troisième année, que l'accroissement va en diminuant, & si on attend la quatrième, la cinquième, la sixième, &c. on reconnoîtra que l'accroissement de chaque année est toujours plus petit; ainsi dès qu'on s'apercevra que sans qu'il y ait eu de gelées ou d'autres accidens les jeunes arbres commencent à croître de moins en moins, il faut les faire couper jusqu'à terre au mois de Mars, & l'on gagnera un grand nombre d'années: le jeune arbre livré à lui-même dans un terrain fort & ferré ne peut étendre ses racines; la terre trop dure les fait refouler sur elles-mêmes, les petits filets tendres & herbacez qui doivent nourrir l'arbre & former la nouvelle production de l'année, ne peuvent pénétrer la substance trop ferme de la terre; ainsi l'arbre languit privé de nourriture, & la production annuelle diminue souvent jusqu'au point de ne donner que des feuilles & quelques boutons. Si vous coupez cet arbre, toute la force de la sève

se porte aux racines, elle en développe tous les germes, & agissant avec plus de puissance contre le terrain qui leur résiste, les jeunes racines s'ouvrent des chemins nouveaux & divisent par le surcroît de leur force cette terre qu'ils avoient jusqu'alors vainement attaquée, elles y trouvent abondamment des suc^s nourriciers, & dès qu'elles sont établies dans ce nouveau pays, elles poussent avec vigueur au dehors la surabondance de leur nourriture, & produisent dès la première année un jet plus vigoureux & plus élevé que ne l'étoit l'ancienne tige de trois ans. J'ai si souvent réitéré cette expérience que je dois la donner comme un fait sûr & comme la pratique la plus utile que je connoisse dans la culture des bois.

Dans un terrain qui n'est que ferme sans être trop dur, il suffira de couper une seule fois le jeune plant pour le faire réussir. J'ai des cantons assez considérables d'une terre ferme & paîtrissable où les jeunes plants n'ont été coupez qu'une fois, où ils croissent à merveille, & où j'aurai du bois taillis prêt à couper dans quelques années. Mais j'ai remarqué dans un autre endroit où la terre est entièrement forte & dure, qu'ayant fait couper à la seconde année mes jeunes plants, parce qu'ils étoient languissans, cela n'a pas empêché qu'au bout de quatre autres années on n'ait été obligé de les couper une seconde fois, & je vais rapporter une autre expérience qui fera voir la nécessité de couper deux fois dans de certains cas.

J'ai fait planter depuis dix ans un nombre très-considérable d'arbres de plusieurs espèces, comme des Ormes, des Frênes, des Charmes, &c. La première année tous ceux qui reprirent, poussèrent assez vigoureusement, la seconde année ils ont poussé plus faiblement, la troisième année encore plus languissamment; ceux qui me parurent les plus malades étoient ceux qui étoient les plus gros & les plus âgés lorsque je les fis transplanter. Je voyois que la racine n'avoit pas la force de nourrir ces grandes tiges, cela me détermina à les faire couper; je fis faire la même opération aux plus petits

les années suivantes, parce que leur langueur devint telle que sans un prompt secours elle ne laissoit plus rien à espérer. Cette première coupe renouvela mes arbres & leur donna beaucoup de vigueur, sur-tout pendant les deux premières années; mais à la troisième je m'aperçus d'un peu de diminution dans l'accroissement; je l'attribuai d'abord à la température des saisons de cette année-là qui n'avoit pas été aussi favorable que celle des années précédentes; mais je reconnus clairement pendant l'année suivante qui fut heureuse pour les plantes, que le mal n'avoit pas été causé par la seule intempérie des saisons; l'accroissement de mes arbres continuoit à diminuer, & auroit toujours diminué, comme je m'en suis assuré en laissant sur pied quelques-uns d'entr'eux, si je ne les avois pas fait couper une seconde fois. Quatre ans se sont écoulés depuis cette seconde coupe, sans qu'il y ait eu de diminution dans l'accroissement; & ces arbres qui sont plantés dans un terrain qui est en friche depuis plus de 20 ans, & qui n'ont jamais été cultivés au pied, ont autant de force & la feuille aussi verte que des arbres de pépinière: preuve évidente que la coupe faite à propos peut suppléer à toute autre culture.

Les Auteurs d'Agriculture sont bien éloignés de penser comme nous sur ce sujet; ils répètent tous les uns après les autres que pour avoir une futaie, pour avoir des arbres d'une belle venue, il faut bien se garder de couper le sommet des jeunes plants, & qu'il faut conserver avec grand soin le *montant*, c'est-à-dire, le jet principal. Ce conseil n'est bon que dans de certains cas particuliers; mais il est généralement vrai, & je puis l'assurer après un très-grand nombre d'expériences, que rien n'est plus efficace pour redresser les arbres & pour leur donner une tige droite & nette, que la coupe faite au pied. J'ai même observé souvent que les futaies venues de graines ou de jeunes plants n'étoient pas si belles ni si droites que les futaies venues sur de jeunes souches; ainsi on ne doit pas hésiter à mettre en pratique cette espèce de culture si facile & si peu coûteuse.

Il n'est pas nécessaire d'avertir qu'elle est encore plus indispensable lorsque les jeunes plants ont été gelez, il n'y a pas d'autre moyen pour les rétablir que de les couper. On auroit dû, par exemple, recevoir tous les taillis de deux ou trois ans qui ont été gelez au mois d'Octobre 1740, jamais gelée d'automne n'a fait autant de mal : la seule façon d'y remédier c'est de couper, on sacrifie trois ans pour n'en pas perdre dix ou douze.

A ces observations générales sur la culture du bois, qu'il me soit permis de joindre quelques remarques utiles, & qui doivent même précéder toute culture.

Le Chêne & le Hêtre sont les seuls arbres, à l'exception des Pins & de quelques autres de moindre valeur, qu'on puisse semer avec succès dans des terrains incultes. Le Hêtre peut être semé dans les terrains légers, la graine ne peut pas sortir dans une terre forte, parce qu'elle pousse au dehors son enveloppe au dessus de la tige naissante, ainsi il lui faut une terre meuble & facile à diviser, sans quoi elle reste & pourrit. Le Chêne peut être semé dans presque tous les terrains, nous avons donné en 1739 les différens procédés selon les différens terrains : toutes les autres espèces d'arbres veulent être élevées en pépinière, & ensuite transplantées à l'âge de deux ou trois ans.

Il faut éviter de mettre ensemble les arbres qui ne se conviennent pas, le Chêne craint le voisinage des Pins, des Sapins, des Hêtres & de tous les arbres qui poussent de grosses racines dans la profondeur du sol. En général, pour tirer le plus grand avantage d'un terrain, il faut planter ensemble des arbres qui tirent la substance du fond en poussant leurs racines à une grande profondeur, & d'autres arbres qui puissent tirer leur nourriture presque de la surface de la terre, comme sont tous les arbres dont les racines s'étendent & courent à quelque pouces seulement de profondeur sans pénétrer plus avant.

Lorsqu'on veut semer du bois, il faut attendre une année abondante en glands, non seulement parce qu'ils sont meilleurs

& moins chers, mais encore parce qu'ils ne feront pas dévorer par les Oiseaux, les Mulots & les Sangliers, qui trouvant abondamment du gland dans les forêts, ne viendront pas attaquer votre semis, ce qui ne manque jamais d'arriver dans des années de disette. On n'imagineroit pas jusqu'à quel point les seuls Mulots peuvent détruire un semis; j'en avois fait un il y a deux ans de quinze à seize arpens, j'avois semé au mois de Novembre, au bout de quelques jours je m'aperçus que les Mulots emportoient tous les glands: ils habitent seuls, souvent deux, & quelquefois trois à quatre dans un même trou; je fis découvrir quelques trous, & je fus épouvanté de voir dans chaque trou un demi-boisseau & souvent un boisseau de glands qu'ils avoient ramassés pour vivre pendant l'hiver. Je donnai ordre sur le champ qu'on dressât dans ce canton un grand nombre de pièges, où pour toute amorce on leur mit une noix grillée: en moins de trois semaines de temps on m'apporta près de treize cens Mulots; je ne rapporte ce fait que pour faire voir combien ils sont dangereux & par leur nombre & par leur prévoyance à serrer autant de glands qu'il peut en entrer dans leurs trous.

Les bornes que je me suis prescrites dans ce Mémoire, ne me permettent pas de suivre plus loin notre bois naissant; je donnerai dans la suite la manière de conduire le bois dans sa jeunesse, celle de le traiter dans un âge plus avancé, & quelques moyens de le soutenir lorsqu'il est sur le retour: les observations que j'ai faites sur l'exploitation des bois taillis & des futaies, feront partie de cette seconde culture qui est aussi importante, & qui peut-être est d'une utilité encore plus immédiate que la première.



OBSERVATIONS ANATOMIQUES ET PATHOLOGIQUES

Sur la maladie des Enfans nouveau-nés, qu'on appelle Filet.

Par M. P E T I T.

TOUT le monde n'est pas au fait de cette indisposition, cependant tout le monde s'ingère de couper le Filet; aussi arrive-t-il souvent que les pauvres enfans sont la victime de ceux qui présumant trop de leur sçavoir ou de leur dextérité. Les fautes que j'ai vû commettre à ce sujet m'ont engagé à produire ce Mémoire, qui sera peut-être utile à ceux qui exercent cette opération, qui engagera les pères & mères à bien placer leur confiance, & qui, par cela seul, peut être utile à la société.

18 Juillet
1742.

Je donnerai d'abord une description succincte du *Frein*, filet ou ligament de la Langue.

Je ferai connoître en quoi consiste l'indisposition pour laquelle on le coupe,

Les cas où l'on doit le couper dès les premiers jours de la naissance, ceux où il convient de retarder cette opération plus ou moins de temps, & même jusqu'à ce que l'enfant soit sevré. Je ferai voir par plusieurs observations qu'il est avantageux de ne point se presser de faire cette opération.

Je décrirai ensuite la manière d'opérer, & à cette occasion je parlerai des différens instrumens qui ont été mis en usage pour couper le *Filet*; je les comparerai avec celui que j'ai nouvellement fait construire, dont je donne ici la description.

Enfin, comme il peut arriver en faisant cette opération, que ceux qui ne prennent pas les précautions nécessaires,

coupent les vaisseaux qui accompagnent le *filet* ; qu'il en arrive souvent une hémorragie que l'on arrête difficilement, & qui quelquefois est mortelle, je rapporterai les moyens dont je me suis servi utilement pour remédier à cette fâcheuse hémorragie.

De la structure & de l'usage du Filet, ou ligament de la Langue.

Le Frein ou ligament de la Langue est appelé vulgairement *Filet*. Ce ligament est fort élastique, il est même musculueux : son point fixe est aux petites éminences osseuses qui sont dans le milieu de la partie interne de ce qu'on appelle *symphise du menton* ; de-là il s'attache au dessous & dans le milieu de la partie saillante & isolée de la langue jusqu'à son extrémité, de manière que la volubilité des mouvemens de la langue est modérée par ce lien, lequel borne principalement les mouvemens que la langue fait en avant & en arrière, c'est-à-dire, lorsqu'elle est tirée hors de la bouche, ou lorsqu'elle est tirée au fond du gosier pour faire la déglutition.

Aux deux côtés du *frein* ou *filet* se trouvent les veines & artères que l'on appelle *ramules*, avec des nerfs & autres vaisseaux pour les fonctions de cette partie ; le tout est couvert de la membrane qui tapisse l'intérieur de la bouche ; cette membrane qui est fort adhérente au palais, aux joues & aux parties supérieures & latérales de la langue, est mobile dans tout le dessous de la langue, le tissu cellulaire qui la lie en cet endroit est si extensible qu'il obéit & se prête à tous les mouvemens que fait la langue : cette membrane est cependant un peu plus adhérente dans l'endroit où elle fait le pli qui enveloppe le *filet*. Je n'entre dans ce détail que pour faire connoître que le repli de cette membrane n'est pas le *filet* même, comme se le persuadent bien des gens, il n'en est que l'enveloppe. Il faut observer aussi que l'on se sert également du mot *filet* pour désigner le ligament ou frein naturel de la langue, comme pour désigner la maladie ; car on dit qu'un

qu'un enfant a le filet, lorsque ce ligament est trop court.

On pourroit s'étendre davantage sur la description de cette partie, mais ce que j'en ai dit suffit pour mettre au fait de la maladie dont il s'agit, & des opérations qui y conviennent.

De la maladie appelée Filet.

Il y a des enfans qui naissent avec le filet, c'est-à-dire, avec le frein trop court, mais il y en a beaucoup que l'on dit avoir le *filet* & qui ne l'ont pas. Je puis assurer que de ceux chez qui j'ai été appelé pour couper le filet, plus de la moitié l'avoient assez long, & que même je ne l'ai pas coupé à tous ceux à qui je l'ai trouvé trop court : il faut donc sçavoir connoître si les enfans ont le filet, & quand ils l'ont sçavoir distinguer les cas où il convient de le couper ou de ne le pas couper.

Lorsque l'on passe le doigt sous la langue d'un enfant nouveau-né, on sent toujours le filet ou ligament naturel de la langue, & ceux qui ne sçavent pas que ce frein de la langue est une chose naturelle & nécessaire, croient qu'il faut le couper ; mais ils peuvent se tromper, car ce qu'ils sentent, est quelquefois le filet même, tel que tout enfant doit l'avoir, & qu'on ne doit point couper, si ce n'est lorsqu'il est mal conformed, encore faut-il que cette mauvaise conformation nuise aux fonctions de la langue, mais principalement à celles dont l'enfant a un besoin actuel. C'est donc cette mauvaise conformation qu'il s'agit de connoître pour ne la point confondre avec celle qui est naturelle, & ne point s'exposer à faire une opération inutile, nuisible, & quelquefois dangereuse ou mortelle.

Quoique le filet soit sujet à plusieurs indispositions, celle qui est la plus ordinaire & dont il s'agit principalement dans ce Mémoire, c'est d'être trop court ; il peut l'être à différens degrés, tous n'exigent point l'opération : c'est ce que sçavent distinguer ceux qui sont versés dans la pratique, mais pour en instruire les autres, voici ce qu'il faut qu'ils observent : quoiqu'ils sentent le filet avec leur doigt, si l'enfant peut

porter la langue sur le bord des lèvres, ils ne doivent point le couper, il est assez long pour permettre les mouvemens naturels de la langue dont l'enfant a un besoin actuel ; & à l'égard des autres mouvemens , quand même ils seroient gênés en quelque chose, il faut différer l'opération, parce qu'assez souvent cette gêne ne dure pas, la langue s'y habitue, ou le ligament s'allonge avec le temps. Il ne faut pas non plus faire l'opération, si l'enfant peut porter le bout de la langue au palais, & encore moins s'il suce le doigt & qu'il le presse contre le palais comme s'il tetoit.

Si tout cela ne prouve pas que le filet est dans son état naturel, il prouve au moins qu'il est assez long, & qu'il n'y a point d'opération à faire, du moins pour le temps présent : au contraire, si l'on ne peut passer avec facilité le doigt sous la langue de l'enfant, si ayant la bouche ouverte il ne peut porter le bout de la langue sur le bord des lèvres, s'il ne peut la porter au palais, s'il ne suce point le doigt, tout cela prouve que le filet est trop court & qu'il faudra le couper. Il y a cependant encore une dernière épreuve à faire, & celle-là décide, c'est de présenter la mamelle à l'enfant, s'il la prend bien & qu'il tette, il ne faut point couper le filet ; mais si, comme disent les nourrices, l'enfant *chiffonne*, c'est-à-dire, selon elles, s'il ne saisit point le mamelon, ou que l'ayant foiblement saisi il lui échappe en faisant bruit, alors il faut le couper, c'est une marque que la langue n'est pas assez libre pour embrasser le mamelon, elle ne peut s'y appliquer exactement, l'air passe entre deux, le mamelon n'est point pressé, le lait ne coule point dans la bouche, en un mot l'enfant ne tette point.

Quoiqu'il soit facile de connoître si la langue des enfans est gênée, j'en ai vû plusieurs à qui on avoit coupé le filet sans nécessité, & cela n'arrive que trop souvent à ceux qui n'examinent pas assez, & qui ne font pas toutes les observations que j'ai faites ci-dessus, soit parce qu'ils les ignorent ou qu'ils regardent comme des bagatelles la maladie & l'opération, en quoi ils se trompent.

Quoique la langue paroisse gênée, j'ai pour maxime qu'aux enfans nouveau-nez il ne faut couper le filet que lorsqu'il est si court qu'il les empêche de teter : on dira peut-être que si on ne le coupe point, il les empêchera de parler lorsqu'ils seront en âge, cela se peut, mais alors on le coupera sans crainte.

Les raisons que j'ai de différer cette opération & de ne la point faire d'avance, sont, comme je l'ai déjà dit, que la langue peut s'habituer à cette gêne, & que de plus le filet peut s'allonger avec le temps; c'est ce que j'ai vu plus d'une fois à des enfans à qui je n'ai pas voulu couper le filet, & qui dans l'âge compétent ont parlé avec facilité : de plus, c'est que quelques-uns même ont parlé librement & plutôt qu'à l'ordinaire, au lieu que quand on le coupe d'avance, c'est-à-dire, avant l'âge auquel l'enfant doit parler, on peut en couper trop ou pas assez; j'en ai vu plusieurs à qui il a fallu le couper une seconde fois, & d'autres à qui on l'avoit coupé si près de son attache, que la langue étoit sans frein. Je connois un enfant qui bégaye, & que je crois ne bégayer que parce qu'on lui a coupé le filet dans un temps où il n'étoit pas encore nécessaire de le couper : enfin je ne me presse point de le couper, parce qu'en le laissant il ne peut arriver d'accidens à l'enfant, pourvu qu'il tette, & qu'il peut en arriver à ceux à qui on le coupe n'en ayant pas un besoin actuel. Les observations suivantes m'ont fait penser ainsi.

Un enfant à qui on coupa le filet immédiatement après sa naissance, étouffa cinq heures après : on crut que l'opération en étoit cause, on m'appella pour faire l'ouverture du cadavre; je portai d'abord mon doigt dans la bouche, & n'y trouvant point la langue, mais seulement une masse charnue qui bouchoit le passage de la bouche au gosier, je fendis les deux joues jusqu'aux muscles masseters, pour examiner & voir ce que la langue étoit devenue, je la trouvai renversée au delà de ce que j'appelle la valvule du gosier, la pointe tournée vers le pharynx où elle avoit été poussée par les mouvemens de la déglutition : ce cas me parut extraordinaire; & je cherchois

la cause de ce fait, lorsque peu de temps après je fus appelé pour un enfant de M. Varin Sellier du Roy, auquel on avoit coupé le filet deux heures après sa naissance, & qui peu après étoit tombé dans le même cas. Mon premier soin fut d'introduire mon doigt jusqu'à la langue, que je ne trouvai pas encore entièrement renversée dans le gosier, je la remis dans la bouche, ce qui fit un bruit presque semblable à celui que fait un piston que l'on retire avec force du corps d'une seringue; je retirai mon doigt, & j'observai que l'enfant faisoit de sa bouche ce que font ceux qui tettent; j'entendois un bruit de déglutition qui dura 4 à 5 minutes, puis tout à coup il retomba dans l'étouffement; je portai de nouveau mon doigt dans la bouche, je replaçai la langue une seconde fois, & je la tins dans cette situation quelques minutes pendant lesquelles l'enfant suçoit mon doigt: je lui fis donner le teton, il le prit goulument & teta avec avidité. Il est à observer que lorsqu'on lui coupa le filet, il n'avoit pas encore pris la mamelle, parce que sa nourrice ne venoit que d'arriver de campagne; je crus cet enfant sauvé, mais une heure après il retomba dans le même accident: j'étois heureusement dans le quartier, & j'arrivai assez à temps pour le secourir une troisième fois: alors je crus que pour remédier à cet accident il falloit que la langue fût toujours occupée à teter, ou forcée d'être en repos dans la bouche par quelque moyen: celui que j'employai, fut une compresse de la longueur de 2 pouces, large de 1 5 lignes, épaisse de demi-pouce, cousue à une bande à quatre chefs, au moyen de laquelle bande j'assujétis la langue dans la bouche depuis sa pointe jusque près de sa racine: on ôtoit cette compresse chaque fois que l'enfant vouloit teter, & on la remettoit ensuite pour contenir la langue; ce moyen ayant réussi tout le jour, on envoya l'enfant & la nourrice à la campagne. Le lendemain matin on vint dire au père que son enfant se mouroit, il vint me prendre pour aller à son secours, mais nous arrivâmes trop tard: la nourrice qui avoit cru le bandage inutile, l'avoit ôté la nuit, & comme elle s'étoit endormie, elle ne s'aperçut pas de l'état fâcheux de son enfant:

nous le trouvâmes mort dans l'état fâcheux de ceux qu'on a étranglez, j'en fis l'ouverture, je trouvai la langue renversée par delà la valvule du gosier, comme dans le précédent.

Deux ou trois ans après je fus appelé pour pareil cas, & comme l'enfant étoit dans mon voisinage, je ne me fiai à qui que ce soit, je me trouvai pendant deux jours à toute heure pour ôter & remettre la compresse, & je réussis : l'enfant est encore vivant.

De ces observations je conclus 1.^o qu'il ne faut jamais couper le filet quand l'enfant peut teter; 2.^o que quand il est nécessaire de faire cette opération, il faut avoir une nourrice présente pour donner à teter à l'enfant l'instant d'après; car ce qui commence le mal, c'est le sang qui coule du filet coupé, c'est la sensation qu'occasionne ce fluide qui engage l'enfant à sucer & à faire d'autant plus de mouvement, que plus il suce plus il exprime de sang, & ce qui achève de déplacer la langue, c'est que la source qui fournit le sang diminue ou tarit, & qu'alors l'enfant redoublant ses efforts, tire enfin la langue au delà de la valvule du gosier où je l'ai trouvée dans les trois cas que je viens de rapporter, & elle y est si fort engagée qu'il faut avoir les doigts bien longs & bien forts pour la retirer. On ne s'étonnera pas de ces faits lorsque l'on sçaura qu'il est assez ordinaire dans les Indes, que les Nègres avalent leur langue & s'étouffent pour se venger de leurs maîtres lorsqu'ils croient en avoir été châtiés injustement : ce fait est attesté par quelques Historiens, & par des gens dignes de foi qui m'ont assuré l'avoir vû.

S'il est possible qu'un adulte avale sa langue, à plus forte raison un enfant nouveau-né pourra-t-il l'avaler, & encore mieux après qu'on lui aura coupé le filet, puisqu'alors la langue aura plus de liberté & de facilité à être tirée & à se renverser en arrière : cela arrivera infailliblement si dans l'instant qu'on le lui coupe on n'a pas une nourrice à lui donner, comme pour lui apprendre quelle est la liqueur qu'il doit teter, & l'espèce de déglutition qu'il doit faire. Enfin cet accident est presque inévitable si malheureusement quelqu'ignorant coupe

le filet sans nécessité, & si l'enfant se trouve dans les autres circonstances fâcheuses dont nous avons parlé, puisqu'alors la langue plus libre que dans son état naturel pourra plus facilement être pliée sur elle-même, & poussée au delà de la valvule du gosier, où étant une fois arrivée; elle sera retenue par le cercle charnu de la valvule, & par les efforts des organes qui servent à la déglutition, qui ne peuvent manquer d'être alors dans une violente contraction.

J'ai déjà dit que lorsque l'on coupe le filet, il est nécessaire d'avoir une nourrice toute prête pour donner à teter à l'enfant, & je dis plus, quoique l'on n'ait point coupé le filet, il faudroit que tous les enfans qui naissent, eussent une nourrice, & ne pas attendre un jour ou deux quelquefois sans leur donner à teter: si l'on avoit eu cette précaution pour l'enfant dont je vais parler, l'accident dont il pensa mourir ne lui seroit point arrivé.

On trouvera assez extraordinaire qu'un enfant à qui on n'a point coupé le filet, avale sa langue, c'est cependant ce que j'ai vû à un enfant près duquel on a été pendant trois semaines jour & nuit, pour ainsi dire, à l'affût, pour l'empêcher d'avaler sa langue: il tomboit plusieurs fois en une heure dans l'étouffement, il n'y avoit que deux heures qu'il étoit né lorsqu'il y tomba pour la première fois: on ne lui avoit pas encore donné la mamelle, le hasard voulut qu'on lui mît le doigt dans la bouche, dans l'instant il cessa d'étouffer & se mit à sucer le doigt; quelque temps après il retomba dans l'étouffement, & comme l'introduction du doigt dans la bouche l'avoit tiré du premier accident, sans sçavoir pourquoi, on le lui remit, l'étouffement cessa & la langue fut occupée à sucer le doigt; on le tint long-temps dans cette situation, & comme elle est gênante, plusieurs personnes se relayoient pour qu'il y eût toujours un doigt dans la bouche: la nourrice arriva, elle lui donna la mamelle, il teta abondamment: on cessa l'usage du doigt, l'enfant s'endormit; mais en présence & sous les yeux de deux ou trois personnes qui l'observoient, après deux ou trois heures de sommeil il s'éveilla en criant, & peu de

temps après il tomba dans l'étouffement, on lui remit le doigt dans la bouche, l'accident cessa, on lui redonna le teton, il teta, se rendormit, & toujours sous les yeux de plusieurs personnes attentives : ce second sommeil ne fut pas si long que le premier, l'accident le reprit dans les mêmes circonstances, & il en fut retiré de même : quelqu'un qui l'avoit vû dans l'accident nomma la maladie un *catarre suffoquant*, & en conséquence ordonna de le saigner s'il étoit possible. Je fus appelé, on me raconta tout ce que je viens de dire. Rempli des observations que j'ai rapportées ci-dessus, je jugeai sans en rien dire encore, que ce n'étoit point un *catarre*, que l'étouffement pouvoit venir de ce que l'enfant commençoit d'avaler sa langue, & qu'il l'avalerait infailliblement si l'on ne trouvoit le moyen de l'occuper dans la bouche, soit avec le teton, soit avec le doigt : comme l'enfant dormoit, j'attendis son reveil & le moment qu'il tomberoit dans l'étouffement; en s'éveillant il fit un cri, mais un cri plaintif, comme font les enfans pressés de la faim, ce qui ne dura que 2 ou 3 secondes, après quoi j'entendis un bruit de déglutition qui me fit soupçonner qu'il tomberoit dans l'étouffement, comme effectivement il y tomba l'instant d'après; je mis mon doigt dans la bouche assez vite pour surprendre, pour ainsi dire, la langue, je trouvai que sa pointe étoit déjà engagée dans la valvule du gosier, elle revint dans la bouche comme d'elle-même, l'enfant suçait mon doigt, & pendant que je le tenois ainsi, je pensai que le teton feroit mieux que le doigt. Je conseillai premièrement de garder l'enfant à vûe, secondement, qu'immédiatement à son reveil on lui donnât le teton, sans attendre qu'il marquât le desirer par ses cris plaintifs, & que peut-être par ce moyen non seulement on prévien droit l'étouffement, mais qu'on pourroit le guérir en confirmant la langue dans l'habitude de teter : effectivement il fut trois jours sans que l'accident survint; mais les sentinelles & la nourrice même croyant leur faction inutile s'endormirent, & en se réveillant trouvèrent que l'enfant étouffoit ; elles eurent recours au moyen qui avoit toujours réussi, ne dirent mot de ce qui s'étoit

passé & furent plus exactes : huit jours s'écoulèrent encore mais sans accident, & j'étois près de me relâcher sur leur exactitude, lorsqu'un des complices de la négligence déclara ce qui s'étoit passé; ils eurent la peine de veiller encore cet enfant pendant neuf ou dix jours, & comme il n'étoit rien arrivé d'approchant, que l'enfant tetoit avec moins d'avidité, qu'il se réveilloit sans crier & sans sucer sa langue, on crut devoir diminuer la garde, on l'ôta même tout-à-fait, & les choses se passèrent bien.

De la situation étrangère que prend la langue dans tous les cas que nous venons de rapporter, il s'ensuit nécessairement que l'épiglotte & toute la tête du larynx sont violemment tirées sous la racine de la langue, que la glotte est bouchée, & que l'enfant étouffe faute de respirer; la langue ne peut sortir de cette situation par aucun des mouvemens naturels, ils conspirent tous à la déglutition, & agissent si fort sur la langue, qu'elle ne peut retourner à sa place; de manière qu'en supposant même que la langue fût un morceau séparé, le pharynx ne la pousseroit que dans l'œsophage. Il arrive aux gloutons que si certains morceaux d'aliment trop gros se trouvent retenus en ce lieu, ils ne peuvent le rejeter, ils font des efforts pour l'avaler, & l'avalent souvent; mais d'autres fois l'œsophage ne pouvant prêter, le morceau reste & les étouffe : c'est ce que j'ai vû deux fois, la première par un œuf dur qu'un homme avoit gagé d'avaler tout entier, lequel resta dans le pharynx entre la valvule du gosier & l'œsophage, de sorte que cet œuf ne pouvant ni ressortir ni passer par l'ouverture de l'œsophage, cet homme étouffa dans la minute : le second fut étouffé de la même manière par un morceau d'aloyau qu'il ne put avaler.

De l'opération qu'il convient de faire au Filet trop court.

J'ai déjà dit que le filet pouvoit être trop court à différens degrés, & c'est en partie ce qui détermine à le couper plutôt, c'est-à-dire, dès les premiers jours, ou plus tard après que l'enfant est sevré.

Lorsque

Lorsque le filet est extrêmement court il empêche ordinairement les enfans de teter, & l'on est obligé de le couper, ainsi qu'il a été dit; c'est aussi le cas dans lequel l'opération est plus difficile & même plus dangereuse, parce qu'on ne peut pas lever le bout de la langue pour bien voir ce que l'on coupe.

Cette difficulté de lever la langue a fait imaginer différens instrumens pour suppléer aux doigts que l'on ne peut passer entre la langue & la mâchoire inférieure; car quand on peut passer sous la langue le doigt indicateur & le *medius*, ayant la paume de la main tournée du côté du nez, & mettre le filet entre les deux doigts, non seulement on le voit distinctement, mais on le coupe avec facilité avec des ciseaux sans pointe, pour éviter l'accident dont nous parlerons ci-après. Dans cette situation l'on est maître de le couper plus ou moins avant, selon qu'on le juge nécessaire; cette façon de le couper est la plus simple & mérite la préférence, mais comme on ne peut pas toujours passer les doigts entre la langue & la mâchoire inférieure, on se sert d'instrumens tels que ceux dont je vais parler.

Je ne rapporterai ici que les instrumens qui ont mérité quelque attention; le premier est une fourchette dont les fourchons * longs d'un ponce, au lieu d'être pointus se terminent * Fig. 8. AA. par deux boutons bien polis & incapables de blesser; ces deux fourchons laissent entr'eux un espace d'une ligne dans leur base, & de deux lignes à leur extrémité: on les passe sous la langue l'un à droite & l'autre à gauche du filet, on incline le manche * de la fourchette du côté du nez, de sorte que le * B. filet se trouve à découvert & placé entre les deux fourchons, où il est facile de le couper avec des ciseaux qui doivent être moussés, comme je l'ai déjà dit: cet instrument est fort simple, & par cela seul mériterait la préférence sur ceux dont nous parlerons ci-après, s'il n'occupoit pas en même temps les deux mains de l'opérateur, qui les ayant embarrassées, l'une à tenir la fourchette & l'autre les ciseaux, ne peut pas assujétir lui-même la tête de l'enfant; il est obligé de la confier

Mem. 1742.

K k

à des personnes ignorantes, tendres ou foibles d'esprit, qui trop touchées de la situation de l'enfant, n'osent l'assujétir aussi solidement qu'il doit être, de sorte que les mouvemens qu'il fait, dérangent la fourchette & font manquer l'opération. Cet instrument est cependant après les doigts celui qui est le plus en usage, mais comme il ne peut tenir place dans l'étui que portent ordinairement les Chirurgiens, je l'ai simplifié en terminant le gros bout d'une sonde ordinaire par deux aîles qui laissent entr'elles un espace égal à celui qui se trouve entre les deux fourchons de la fourchette; par ce moyen cette sonde si souvent utile aux autres opérations de Chirurgie, porte avec elle l'instrument propre à couper le filet, & n'en tient pas plus de place dans l'étui.

Les Chirurgiens Allemands qui, au lieu de feuilles de Myrte, se servent de spatules fort larges, ont pratiqué une fente de même forme dans le bout de leurs spatules; ils ne l'ont point placée dans le milieu, mais vers un des côtés, afin qu'il en reste une portion assez large pour servir de spatule: ils se servent de cet instrument pour couper le filet de la même manière que nous avons dit qu'il falloit se servir de la fourchette.

Avec les instrumens dont je viens de parler d'une part, & les ciseaux mouffes de l'autre, maniez avec dextérité, on peut couper le filet sans danger; mais comme quelqu'une de ces choses peut manquer, sur-tout la dextérité, il est arrivé quelquefois que l'on a coupé les vaisseaux qui accompagnent le filet: une main tremblante peut porter les ciseaux plus avant que l'instrument qui découvre le filet, & qui sert à maintenir la langue, c'est ce qui a fait imaginer un autre instrument

* Fig. 6 & 7. dans lequel se trouvent joints ensemble de quoi assujétir la langue & couper le filet. La partie de cet instrument qui assujétit la langue, est une plaque dont une portion

* Fig. 7. A. est repliée sur elle-même & doublement fendue *, l'espace

* Fig. 7. B. qui se trouve dans ce repli cache un *bistouri* * qui par un arrêt est tenu en repos au côté droit de la fente dans laquelle on fait entrer le filet, & qui lorsque l'on presse la détente, s'échappe,

passé avec vitesse devant la fente qui contient le filet, & le coupe, cette détente se fait avec vitesse & par la même mécanique que le chien d'un pistolet; avec cet instrument on ne court point risque de couper les vaisseaux; parce que le bistouri ne débordé point l'entrée de la fente de l'instrument, & que cette fente n'est point assez large pour laisser entrer la partie de la langue où se trouvent les vaisseaux. Si-tôt que cet instrument parut, on ne douta point d'avoir trouvé le point de perfection, mais comme c'est au service que l'on reconnoît les défauts, voici ce que l'usage m'y a fait apercevoir.

1.^o Que le filet soit mince ou épais, qu'il soit difficile ou facile à couper, la force qui meut le bistouri est toujours la même.

2.^o Quoique le bistouri en se mouvant décrive une portion de cercle, cette portion de cercle est fort petite, & l'on peut dire que le tranchant du bistouri ne se meut pas de la façon dont il faut que les instrumens tranchans se meuvent pour bien couper, car il tombe perpendiculairement sur le filet, & on sçait que tout tranchant, si fin qu'il soit, peut être comparé à une scie, & qu'il ne coupe qu'autant qu'on le meut en allant & venant, comme fait la scie. Tout le monde sçait que l'on peut frapper avec la paume de la main sur le tranchant d'un couteau tourné à l'horizon sans le couper; & que ce même couteau appuyé légèrement sur la main, & mû dans le sens dont on meut les scies, avec quelque légèreté que ce soit, coupe infailliblement.

3.^o Cette chute perpendiculaire du bistouri sur le filet est cause qu'il ne le coupe pas toujours, quoiqu'il tombe dessus avec la force que lui communique le ressort qui se débande; c'est ce qu'ont éprouvé plusieurs fois ceux qui se sont servis de cet instrument. Quand cela arrive, le filet est plié par le bistouri qui, au lieu de le couper, le pousse en double dans la partie de l'instrument où le bistouri fait la retraite, c'est-à-dire, dans l'endroit où le ressort le pousse lorsqu'il se détend: l'opérateur se trouve alors fort embarrassé, parce que l'instrument tient au filet & qu'il ne peut l'en

détacher qu'en débandant le ressort ; cependant les cris de l'enfant & ceux même des mères & des nourrices intimident le Chirurgien, & ne lui permettent pas d'achever son opération avec tranquillité.

Lorsque l'on a rebandé le ressort le filet se dégage, mais je ne conseille point de le débander une seconde fois, parce que l'ayant vû faire, le bistouri ne coupa pas mieux cette seconde fois que la première, & l'on fut obligé d'employer les autres moyens.

Quoique cet accident n'arrive pas toujours, il n'est pas prudent d'en courir le risque ; mais comme la fente de cette plaque repliée m'a paru bien imaginée, & que tout le défaut de l'instrument consiste dans la manière vicieuse dont le bistouri tombe sur le filet, j'ai à ce bistouri substitué des ciseaux *, dont une branche est dormante & l'autre mobile ; un ressort * Fig. 1, 2, 3, 4, 5. tient les branches de ces ciseaux toujours ouvertes *, le tranchant de la branche dormante est justement à un des bords de la fente, & celui de la branche mobile en est éloigné, afin que la fente de l'instrument soit entièrement comprise dans l'angle que forme leur ouverture, & que rien ne s'oppose à l'entrée du filet. Ayant placé cet instrument avec les précautions dont nous avons parlé, on approche la branche mobile de la dormante, le ressort obéit & le filet se coupe comme on le couperoit avec des ciseaux ordinaires.

Je crois que cet instrument remplit toutes les intentions que l'on peut avoir. En effet, s'agit-il d'autre chose que de couper le filet avec facilité, de n'en couper que ce qu'il faut, & de conserver en le coupant les vaisseaux sanguins de son voisinage ? Or on le coupe facilement, parce que l'instrument n'occupe qu'une seule main, que l'opérateur peut de l'autre lever la lèvre supérieure, assujétir la tête & la diriger à son gré pendant qu'il passe l'instrument sous la langue & fait entrer le filet dans la fente où il faut qu'il soit pour être coupé.

On ne coupe que ce qu'il faut, parce que tout ce qu'il faut couper entre dans la fente, & que les ciseaux ainsi masquez ne peuvent porter ailleurs leur tranchant ni leur pointe : on

Évite sûrement les vaisseaux sanguins, parce qu'ils ne peuvent entrer dans la fente, & que la pointe ni le tranchant des ciseaux ne peuvent la déborder.

Il n'y a personne qui, avec cet instrument, ne coupe le filet avec facilité & sans danger. Il n'en est pas de même des autres manières de le couper : pour peu que celui qui opère, n'ait pas la main sûre, & qu'il pousse les ciseaux au delà des bornes prescrites, il peut ouvrir les veines & même l'artère ranules ; ceci peut arriver à ceux qui ne connoissent point ce danger, comme à ceux qui le connoissent, mais qui n'ont pas toute la dextérité requise pour sçavoir l'éviter. Les gens hardis en coupent quelquefois trop, & les timides n'en coupent pas assez, ce qui montre que pour bien opérer, sur-tout dans les opérations délicates, s'il faut avoir de la fermeté & de la hardiesse, il faut qu'elles soient éclairées.

L'ouverture de ces vaisseaux n'est pas un petit accident, plusieurs enfans en ont perdu la vie, soit parce que ceux qui avoient commis cette faute l'ont cachée, ou parce que les pauvres enfans ont été mis entre les mains de gens dont le sçavoir borné ne leur a pas fourni tous les expédiens & les différens moyens que l'on peut pratiquer en pareil cas. J'ose dire qu'aucun de ceux auxquels j'ai été appelé, n'est mort de cette hémorragie, ayant trouvé d'une façon ou d'une autre le moyen de l'arrêter.

Un enfant nouveau-né fut soupçonné d'avoir le filet par la garde-malade qui soignoit sa mère : comme cette garde étoit femme d'un Frater du régiment des Gardes-françoises, elle l'envoya chercher pour faire cette opération, il coupa les vaisseaux dont il s'agit, l'hémorragie fut considérable ; on essaya d'étancher le sang avec des linges, puis avec de la charpie ; le cas fut secret pendant 24 heures, quoique sept ou huit femmes y fussent entrées, pendant ce temps l'enfant avaloit presque tout le sang que fournissoient les vaisseaux. Malgré le soin qu'eurent les femmes de cacher ce désastre, une parente qui voulut voir l'enfant, s'aperçut de quelques linges saigneux ; elle en demanda la cause, & l'une des femmes

des veines & artères ranules coupées ensemble ou séparément, ou de la coupure de quelques-uns de leurs rameaux ; & on conclura de la seconde réflexion que pour arrêter ces différentes hémorragies il faut trouver le moyen de comprimer les vaisseaux , & de tenir la langue dans un parfait repos. Pour remplir ces deux intentions , voici les moyens que j'ai employés & qui m'ont toujours réussi. J'ai pris un brin de bouleau que j'ai coupé au dessous de deux branches réunies, & j'ai choisi, autant qu'il étoit possible, celui où ces deux branches étoient à peu près d'égale grosseur, je les ai taillées de façon que le tronc de ces deux branches a 4 lignes de longueur, & chaque branche en a 8, ce qui forme une fourchette dont les fourchons sont plus longs que le manche ; j'enveloppe & recouvre le tout avec une bandelette de linge fin, je place cette fourche sous la langue, de manière que le bout du manche arc-boute contre la mâchoire inférieure, & que l'angle formé par les deux fourchons soit appuyé sur l'ouverture des vaisseaux ; les deux fourchons s'étendent à droite & à gauche sous le dessous de la langue, & empêchent qu'elle ne se meuve sur les côtés ; je la maintiens & l'assujétis dans cette situation avec une bande de linge fin, large de 8, à 10 lignes, longue d'une aune ; j'applique le milieu de cette bande à plat sur la langue, & aussi avant que l'ouverture de la bouche me le peut permettre ; je passe les deux chefs de cette bande sous la mâchoire, aussi près du larynx qu'il se peut, sans l'incommoder ; je les croise en cet endroit, & les porte en arrière pour les attacher au bonnet de l'enfant : ce bandage pousse la langue sur la fourche, laquelle étant arc-boutée à la mâchoire & maintenue en ligne droite par les fourchons, ne peut changer de place, & de cette manière les vaisseaux se trouvent comprimés par deux forces, de bas en haut par la fourche, & de haut en bas par le bandage ; ainsi le vaisseau est comprimé, la langue est assujétie & le sang s'arrête.



OBSERVATION

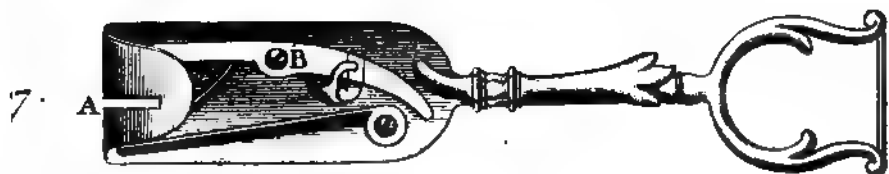
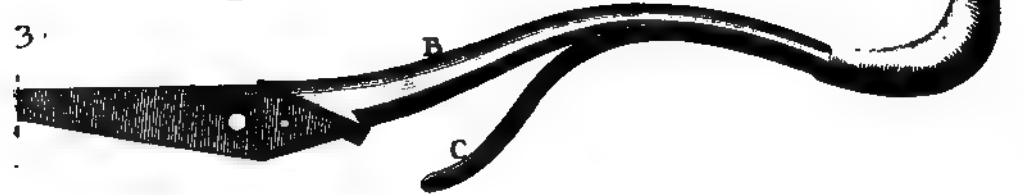
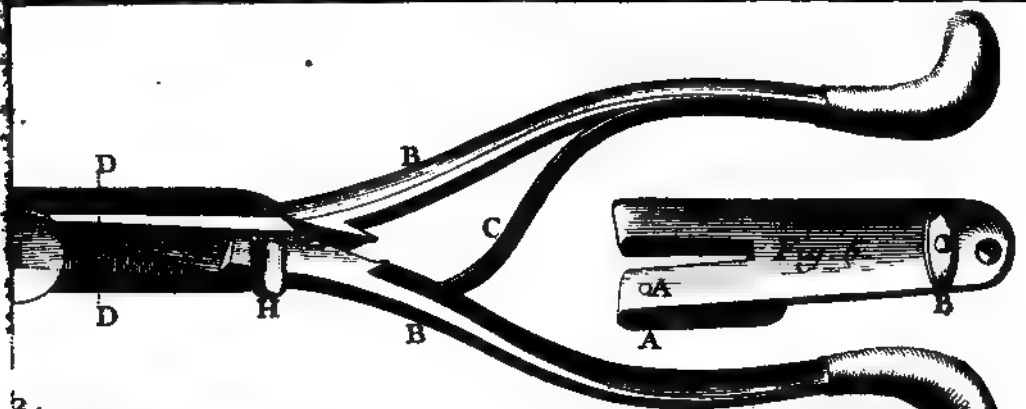


Fig. 8.

O B S E R V A T I O N D U S O L S T I C E D ' H I V E R

De l'année 1741.

Par M. C A S S I N I.

POUR déterminer le temps que le Soleil est arrivé au Solstice d'hiver de l'année 1741, nous avons employé deux méthodes qui ont cela de commun en ce qu'elles demandent qu'on ait observé la hauteur méridienne du Soleil à distance égale avant & après le Solstice, mais qui diffèrent entr'elles en ce que dans l'une on suppose quelques élémens de la théorie du Soleil, tels que le lieu de son Apogée & l'Equation de son centre, & dans l'autre il est nécessaire que l'on ait observé au temps du Solstice, de même que devant & après, le passage d'une Etoile fixe & du Soleil par le Méridien ou un Cercle horaire.

2 Juin
1742.

Quoique cette dernière méthode ait l'avantage de ne supposer d'autres élémens que ceux de l'Aberration des Etoiles fixes, cependant comme elle demande un plus grand nombre d'observations faites dans des circonstances choisies, il ne s'ensuit pas qu'elle doive être préférée à la première; c'est ce que nous tâcherons d'éclaircir après avoir rapporté les observations que nous avons employées pour déterminer par ces deux diverses méthodes le temps du Solstice de l'année 1741.

Comme la méthode dans laquelle on suppose le passage d'une Etoile fixe par le Méridien, demande qu'on puisse l'apercevoir à distance égale avant & après le Solstice, on ne peut pas y employer indifféremment toutes sortes d'Etoiles, & il est nécessaire d'en choisir une qui soit visible dans tout l'intervalle entre ces observations, soit qu'elle passe de nuit

Mem. 1742.

L I

par le Méridien, soit qu'elle ait une lumière assez vive pour qu'on puisse l'apercevoir de jour. On pourroit cependant y employer d'autres Etoiles dont on connoîtroit la différence d'ascension droite à l'égard de celle que l'on a d'abord observée; mais en augmentant le nombre des observations on court risque de multiplier les erreurs, & c'est ce que nous avons cru devoir éviter.

C'est par cette raison que nous avons choisi pour la recherche du Solstice, l'Etoile qui est dans la queue de la Baleine, nommée β par Bayer, laquelle est de la seconde grandeur, & dont l'on devoit apercevoir le passage par le Méridien plus d'un mois avant & après le Solstice.

Cette étoile a une déclinaison australe de $19^{\text{d}} 25'$, de sorte que le Soleil devoit passer par le Méridien à peu près à la même hauteur entre le 18 & le 19 Novembre, ce que nous avons toujours regardé comme une circonstance très-favorable pour la détermination précise de son ascension droite à l'égard du Soleil, parce que quand même le Quart-de-cercle fixe par lequel nous observons le passage du Soleil & des Etoiles fixes, ne seroit pas dirigé exactement sur le plan du Méridien, la différence entre les passages du Soleil & des Etoiles par les mêmes degrés de ce Quart-de-cercle, donne toujours exactement leur différence en ascension droite, ce qui est un des élémens nécessaires pour cette recherche. D'ailleurs, cette observation devoit arriver un mois & quelques jours avant le Solstice d'hiver, qui est le temps que l'on choisit ordinairement pour les observations qui le doivent précéder, parce qu'alors le mouvement du Soleil en déclinaison, qui est aussi un des élémens requis, est d'environ 14 minutes en 24 heures, & par conséquent assez sensible pour qu'on puisse discerner avec quelque précision le temps que le Soleil a la même déclinaison avant & après le Solstice, ce que l'on ne peut pas faire avec la même évidence lorsqu'il en est plus proche, & que son mouvement en déclinaison est plus lent.

Nous nous préparâmes donc à cette observation le 17

Novembre 1741, jour auquel nous observâmes le passage du centre du Soleil par le fil vertical de notre quart-de-cercle fixe à $11^h 51' 14''$, la hauteur apparente de son bord supérieur étant de $22^d 23' 20''$.

Le 18 Novembre le passage du Soleil par le même fil fut observé à $11^h 51' 30'' \frac{3}{4}$, la hauteur de son bord supérieur étant de $22^d 9' 0''$.

Le 19 Novembre le Soleil fut couvert à son passage par le Méridien, & le 20 il fut observé à $11^h 52' 6'' \frac{1}{2}$, la hauteur du bord supérieur étant de $21^d 41' 40''$.

Suivant ces observations on trouve que le 19 Novembre le centre du Soleil a dû passer par le fil vertical du quart-de-cercle à $11^h 51' 48''$, la hauteur méridienne de son bord supérieur étant de $21^d 55' 6''$.

Le passage de l'étoile β de la queue de la Baleine par le même fil fut observé le 19 à $8^h 41' 2''$ du soir, ce qui donne la différence entre le passage du Soleil & de cette Etoile, de $8^h 49' 14''$.

Le lendemain 20 Novembre le passage de la queue de la Baleine fut observé à $8^h 37' 10''$, ce qui donne la révolution journalière des Etoiles fixes, de $23^h 56' 8''$ à la pendule, qui accéléroit par conséquent de 4 secondes par jour sur le moyen mouvement.

Convertissant en degrés, minutes & secondes la différence entre le passage du Soleil & de cette Etoile, déterminée le 19 Novembre de $8^h 49' 14''$, à raison de $23^h 56' 8''$ pour 360 degrés, on aura leur différence en ascension droite le 19 Novembre à midi, de $132^d 59' 59''$, dont il faut retrancher 13 secondes pour l'aberration de l'étoile β en ascension droite, qui la faisoit paroître plus avancée de cette quantité vers l'Orient, & l'on aura $132^d 59' 46''$ pour la différence véritable entre le Soleil & la queue de la Baleine le 19 Novembre à midi.

Le 21 Décembre, jour du Solstice, le passage du Soleil par le fil vertical du quart-de-cercle a été observé à $0^h 4' 29''$, & celui de la queue de la Baleine à $6^h 34' 57''$;

la différence est de $6^h 30' 28''$ à la pendule, qui accéléroît, de même que le 19 Novembre, de 4 secondes. Les convertissant en degrés, on aura $97^d 52' 46''$, dont il faut retrancher 3 secondes pour l'aberration de la queue de la Baleine, & l'on aura $97^d 52' 43''$ pour la différence véritable d'ascension droite entre le Soleil & cette Etoile le 21 Décembre à midi.

Le 21 Janvier de l'année 1742, le passage de la queue de la Baleine est arrivé à $4^h 21' 24''$, & il a été observé le 22 Janvier à $4^h 17' 32''$, ce qui donne la révolution journalière des Etoiles fixes, de $23^h 56' 8''$, précisément de même que dans les observations précédentes, ce qui fait voir la grande régularité de notre pendule.

Le même jour 22 Janvier le passage du Soleil par le fil vertical du quart-de-cercle a été observé à $0^h 6' 20''\frac{1}{2}$; le retranchant de celui de la queue de la Baleine, qui est arrivé à $4^h 17' 32''$, on aura $4^h 11' 11''\frac{1}{2}$, qui converties en degrés, font $62^d 58' 0''$, auxquels il faut ajouter 8 second. pour l'aberration de la queue de la Baleine en ascension droite, qui la faisoit paroître moins avancée vers l'Orient, & l'on aura la différence d'ascension droite entre le Soleil & cette Etoile le 22 Janvier à midi, de $62^d 58' 8''$.

La hauteur apparente du bord supérieur du Soleil fut observée le 22 Janvier 1742, de $21^d 50' 55''$, plus petite de $4' 11''$ que celle du 19 Novembre, qui avoit été déterminée de $21^d 55' 6''$. Retranchant de ces hauteurs la réfraction & le demi-diamètre du Soleil, on aura la hauteur du centre du Soleil le 19 Novembre 1741, de $21^d 36' 24''$, & le 22 Janvier, de $21^d 32' 9''\frac{3}{4}$, avec une différence de $4' 14''\frac{1}{2}$, dont le Soleil étoit alors plus éloigné de l'Equateur: c'est pourquoi l'on fera, comme $14' 0''$, mouvement du Soleil en déclinaison depuis le 22 jusqu'au 23 Janvier, font à $4' 14''\frac{1}{4}$; ainsi $1^d 3' 0''$, qui mesurent son mouvement diurne en ascension droite, font à $19' 5''$, qu'il faut retrancher de $62^d 58' 8''$, différence d'ascension droite entre le Soleil & la queue de la Baleine du 22 Janvier,

parce que le Soleil s'approchoit de cette Étoile, & on aura $62^d 39' 3''$ pour la différence d'ascension droite entre le Soleil & l'Étoile dans le temps que le Soleil étoit dans le même parallèle que le 19 Novembre 1741 à midi. Les retranchant de $132^d 39' 46''$, différence en ascension droite entre le Soleil & l'Étoile le 19 Novembre à midi, on aura $70^d 0' 43''$, dont la moitié $35^d 0' 21'' \frac{1}{2}$, étant ajoutée à $62^d 39' 3''$, donne $97^d 39' 24'' \frac{1}{2}$ pour la différence d'ascension droite entre le Soleil & l'Étoile au moment du Solstice. Y ajoutant l'ascension droite du Soleil qui est alors de 270 degrés, on aura l'ascension droite de la queue de la Baleine le 21 Décembre 1741, de $7^d 39' 24'' \frac{1}{2}$.

Pour trouver présentement le temps du Solstice, on retranchera $97^d 39' 24'' \frac{1}{2}$ de $97^d 52' 43''$, différence d'ascension droite entre le Soleil & la queue de la Baleine le 21 Décembre à midi, & l'on aura la distance du Soleil au point du Solstice, de $13' 18'' \frac{1}{2}$ en ascension droite que le Soleil parcourt en $4^h 48'$, à raison de $1^d 6' 45''$ en 24 heures. Les ajoutant au midi du 21 Décembre, à cause que les différences d'ascension droite entre le Soleil & cette Étoile alloient en diminuant, on aura le temps vrai du Solstice d'hiver de l'année 1741 le 21 décembre à $4^h 48'$ du soir.

Pour déterminer le même Solstice par l'ancienne méthode, nous avons employé les observations du 15 Novembre 1741 & du 26 Janvier 1742.

La hauteur méridienne du bord supérieur du Soleil a été observée dans la première, de $22^d 53' 25''$, & dans la seconde, de $22^d 49' 0''$.

Retranchant de ces hauteurs la réfraction & le demi-diamètre du Soleil, on aura la hauteur de son centre le 15 Novembre 1741, de $22^d 34' 50'' \frac{1}{2}$, & le 26 Janvier, de $22^d 30' 22''$, avec une différence de l'une à l'autre de $4' 28'' \frac{1}{2}$. On fera donc, comme $15' 24''$, mouvement du Soleil en déclinaison depuis le 26 jusqu'au 27 Janvier, est à $4' 28'' \frac{1}{2}$; ainsi 24 heures sont à $6^h 58' 25''$, qui, étant ajoutées au midi du 26 Janvier, à cause que le Soleil s'approchoit de

l'Equateur, donnent $6^h 58' 25''$ pour le temps auquel le Soleil a passé le 26 Janvier par le même parallèle que le 15 Novembre 1741 à midi, après un intervalle de $7^d 6^h 58' 25''$. Prenant la moitié, on aura $3^d 3^h 29' 12''$, qui, étant ajoutée au midi du 19 Novembre, donnent le 21 Décembre à $3^h 29' 12''$ du soir pour le temps auquel le Soleil seroit arrivé au Solstice si son Périgée avoit été dirigé au commencement du Capricorne, auquel cas la quantité de son mouvement auroit été égale avant & après. Mais comme il se trouve présentement plus avancé de 8 à 9 degrés, on cherchera, suivant la méthode prescrite dans mes Elémens d'Astronomie, l'équation du Soleil pour le 15 Novembre 1741 à midi, qui est de $1^d 21' 16''$, & celle du 26 Janvier à $6^h 58' 25''$, qui est de $0^d 45' 35''$. La retranchant de $1^d 21' 16''$, reste $26' 41''$ dont la moitié est $13' 20'' \frac{1}{2}$.

L'équation du Soleil au Solstice d'hiver de 1741 étoit de $16' 33''$, la différence à $13' 20'' \frac{1}{2}$ est de $3' 12'' \frac{1}{2}$, que le Soleil parcourt par son moyen mouvement en $1^h 18'$, qui, étant ajoutées à $3^h 29' 12''$ après midi du 21 Décembre, à cause que l'équation du Soleil alloit en augmentant, donnent le temps vrai du Solstice d'hiver de 1741 le 21 Décembre à $4^h 47' 12''$, ce qui ne diffère pas d'une minute de celui que nous avions déterminé ci-dessus.

En comparant ensemble ces deux méthodes, comme mon fils l'a fait dans les Mémoires de 1741, on voit que dans la première il a fallu y employer trois observations du passage du Soleil & trois d'une Etoile fixe, les unes au jour même du Solstice, & les autres avant & après, à distance égale de part & d'autre, dans un intervalle de temps assez grand pour que le mouvement du Soleil en déclinaison fût sensible. Dans celles que nous avons rapportées, quelque attention que nous ayons eue pour ne laisser échapper aucune occasion d'observer le passage de l'Etoile par le Méridien à l'égard du Soleil, nous n'avons pu, à cause du temps qui étoit couvert, avoir immédiatement le passage du Soleil par le Méridien du 19 Novembre, ni la hauteur, que l'on a été obligé de déduire des jours précédens & suivans.

Mais indépendamment du nombre des observations requises par cette méthode que le temps ne permet pas toujours de faire, principalement en hiver où le Ciel est souvent couvert, les erreurs qui peuvent se glisser dans les observations, doivent diminuer la précision dans la détermination du temps du Solstice.

Supposons, par exemple, que dans chacune il y ait une erreur d'un quart de seconde, qui est, à ce que je crois, la moindre que l'on puisse éviter; il y aura dans les six observations une seconde & demie, ce qui en doit produire une de 4 à 5 minutes dans l'heure du Solstice.

A l'égard de la seconde méthode, nous n'avons pas cru pouvoir donner une estimation plus exacte de l'erreur qui peut résulter des élémens qu'il est nécessaire d'y employer, qu'en examinant le Solstice qui résulte des Tables de M. de la Hire, qui supposent l'équation du centre du Soleil plus petite de 9 secondes, & le lieu de l'Apogée du Soleil plus avancé de 29 minutes que nous ne l'avons déterminé.

Suivant ces Tables le Solstice d'hiver de 1741 seroit arrivé le 21 Décembre à 4^h 44' plutôt seulement de 3 minutes & quelques secondes qu'on ne l'a trouvé par l'ancienne méthode, avec une différence moins grande que celle qui résulte des erreurs que l'on peut commettre par la nouvelle méthode.

Si au lieu de se servir des Tables de M. de la Hire, on suppose une erreur d'un demi-degré dans le lieu de l'Apogée du Soleil, & d'une minute dans l'équation de son centre, cela produira dans la détermination du temps du Solstice une différence à peu près égale à celle qui résulte du défaut de précision dans les observations qu'on est obligé d'employer par la nouvelle méthode.

On pourra au moyen de cette recherche, juger laquelle des deux méthodes mérite la préférence. Car si on peut espérer d'arriver à une plus grande précision que celle d'un quart de seconde de temps, dans l'observation du passage du Soleil ou d'une Étoile par le Méridien, & que l'on suppose en même temps que l'on ne peut pas s'assurer d'une minute de degré

dans la quantité de l'équation du Soleil, ni d'un demi-degré dans le lieu de son Apogée, la nouvelle méthode doit avoir la préférence. Si au contraire dans l'observation du passage des Etoiles par le Méridien, on ne peut pas porter la précision plus grande qu'à un quart de seconde, & que par la comparaison des élémens employez par les Astronomes modernes, il paroît qu'ils ne diffèrent pas entr'eux d'une minute entière dans l'équation du Soleil, & d'un demi-degré dans le lieu de l'Apogée, l'ancienne méthode mérite d'être préférée, d'autant plus que comme elle demande un petit nombre d'observations, on peut les répéter souvent & choisir celles qui ont paru être faites avec plus d'exactitude.

Quoi qu'il en soit, comme ces deux méthodes ont chacune leur avantage particulier, je crois qu'il convient de les employer toutes deux lorsque le temps permettra de faire toutes les observations qui y sont requises.

L'on doit avertir ici qu'au moyen de l'observation du passage d'une Etoile par le Méridien, faite au jour du Solstice, on peut déterminer par l'ancienne méthode l'ascension droite de cette Etoile, ce qui paroissoit en être un avantage considérable de la nouvelle méthode; car la différence entre le passage par le Méridien du Soleil & de la queue de la Baleine ayant été déterminée de $6^h\ 30' 28''$, qui, réduites en degrés & corrigées par l'aberration, font $97^d\ 52' 43''$, & le Solstice étant arrivé à $4^h\ 47' 12''$, si l'on retranche de $97^d\ 52' 43''$, 13 minutes 18 secondes & $\frac{1}{2}$ pour le mouvement du Soleil en ascension droite dont il s'est approché de cette Etoile en $4^h\ 47' 12''$ depuis midi jusqu'au temps du Solstice, on aura la différence d'ascension droite entre l'Etoile & le Soleil lorsqu'il étoit au point du Capricorne, de $97^d\ 39' 24''$, qui, étant ajoutés à 279 degrés, donnent l'ascension droite de la queue de la Baleine le 21 Décembre 1741 à $4^h\ 47' 12''$, de $7^d\ 39' 24'' \frac{1}{2}$, qui ne diffère que d'une seconde de celle que l'on avoit trouvée par la nouvelle méthode.

On aura de la même manière l'ascension droite véritable de toutes les Etoiles, dont le passage par le Méridien a été observé le jour

le jour du Solstice, telles qu'Arcturus, Fomahan & Markab.

Le passage d'Arcturus par le fil vertical du quart-de-cercle fixe est arrivé le 21 Décembre au matin à $8^h 9' 52'' \frac{1}{4}$. La différence à $0^h 4' 29''$, passage du Soleil par le même fil vertical est de $3^h 54' 36'' \frac{3}{4}$; qui, réduites en degrés à raison de $23^h 56' 8''$ pour 360 degrés, donnent $58^d 48' 40''$ pour la différence entre l'ascension droite du Soleil & de cette Etoile à midi. Y ajoutant $13' 18'' \frac{1}{2}$ pour le mouvement du Soleil en ascension droite en $4^h 47' 12''$, on aura la différence apparente d'ascension droite entre Arcturus & le Soleil au moment du Solstice, de $59^d 1' 58''$, qui, étant retranché de 270 degrés à cause que cette Etoile étoit plus occidentale que le Soleil, reste $210^d 58' 2''$ pour l'ascension droite apparente d'Arcturus, à laquelle il faut ajouter 11 secondes à cause de l'aberration de cette Etoile en ascension droite, qui la faisoit paroître moins avancée vers l'Orient qu'elle ne l'étoit effectivement, & l'on aura l'ascension droite véritable d'Arcturus le 21 Décembre 1741, de $210^d 58' 13''$.

Le passage de Fomahan ayant été observé le même jour à $4^h 47' 46''$, & celui de Markab à $4^h 46' 30''$, on déterminera de la même manière l'ascension droite véritable de la première de ces Etoiles, de $340^d 58' 2''$, & celle de la seconde, de $342^d 58' 50''$.

Comme ces Etoiles dont nous venons de déterminer l'ascension droite dans le Solstice dernier, passent par le Méridien à des hauteurs bien différentes, celle de Fomahan n'étant que d'environ 10 degrés, & celle d'Arcturus de près de 62 degrés, on pourra se servir de ces quatre Etoiles pour déterminer l'ascension droite des autres qui sont comprises dans ces termes, & rectifier par ce moyen l'ascension droite d'un grand nombre d'Etoiles fixes dont on a besoin pour diverses recherches en Astronomie.



O B S E R V A T I O N S
BOTANICO-METEOROLOGIQUES

*Faites pendant l'année 1741, aux environs de
Pluviers en Gâtinois.*

Par M. DU HAMEL.

AUTOMNE 1740.

21 Février
1742.

POUR lier les Observations que je vais rapporter avec celles de l'année dernière, je me trouve obligé de placer ici quelques-unes de celles qui se trouvent déjà à la fin du Journal de 1740, mais j'aurai soin que cette répétition soit très-abrégée.

On se souviendra que les semailles ont duré fort longtemps, qu'il y a eu des Bleds qui n'ont levé que vers le milieu du mois de Décembre, qu'à la fin de ce mois ces Bleds tardifs étoient fort beaux, & je crois qu'on n'a point oublié que les pluies ont été abondantes & presque continuelles pendant tout ce mois, & qu'elles ont occasionné le débordement de quantité de rivières, & de grandes inondations.

JANVIER 1741.

Il a peu tombé d'eau pendant tout ce mois, & le 18 la plupart des rivières débordées étoient rentrées dans leur lit, mais le temps s'étant entretenu fort doux, les Bleds se sont bien fortifiés.

Le 25 le Thermomètre étoit à 5 degrés au dessous de zéro, & il tomba un peu de neige.

Le 26 il descendit à $9^{\text{d}} \frac{1}{2}$, & à Paris la Seine étoit toute couverte de glaçons.

Le froid ne fut si violent que pendant quelques heures,

dès le 27 il avoit beaucoup diminué; il fit du brouillard, & le Thermomètre remonta de 10 degrés.

Le 28 le Thermomètre étoit à 6 degrés au dessus de zéro, quelques brouillards & de petites pluies fines succédèrent à la gelée du 26, ce qui continua jusqu'à la fin du mois.

Je n'ai pas coûtume de rapporter dans ce Journal météorologique quelle a été jour par jour l'élévation de la liqueur du Thermomètre; mais j'ai cru qu'il convenoit d'entrer ici dans ce détail pour faire remarquer qu'en trois jours de temps le froid est devenu presque aussi violent qu'il a été en 1740, mais que le grand froid n'a duré que quelques heures, & qu'après ce court espace de temps l'air est devenu très-tempéré.

N'auroit-on pas dû appréhender que de pareilles secousses eussent causé du dommage aux Végétaux? Qu'un animal ait un membre gelé, on sçait qu'il est de la dernière importance de ne le réchauffer que tout doucement. Si dans le printemps, lorsque les bourgeons de la Vigne sont tendres, il vient de la gelée, tout est perdu si le Soleil la fond trop précipitamment, & il n'y a point de mal si le Soleil ne paroît point.

On sçait maintenant que la gelée est devenue tout d'un coup presque aussi vive qu'en 1740, qu'elle a très-peu duré, que sur le champ le temps s'est adouci, & que malgré tout cela les Végétaux n'ont point souffert: observation d'ailleurs qui nous confirme dans le sentiment où nous étions, que ce n'a pas été la violence du froid, mais la grande durée de la gelée & les faux dégels qui ont fait périr l'année dernière un si grand nombre de Plantes.

F E V R I E R.

Le temps a été fort doux pendant tout ce mois, les brouillards ont été assez fréquens, & il est tombé de temps en temps de petites rosées, les Perce-neiges fleurirent dès les premiers jours de ce mois.

Le 6, le Thermomètre descendit pendant quelques heures à 4 degrés au dessous de zéro, il neigea assez abondamment, mais la neige fondit sur le champ, & le temps devint fort doux.

Les petits Ellébores noirs fleuriront le 13, il y avoit aussi dans ce temps des Violettes en fleur. Le 18, les boutons des Pruniers-myrabolans étoient prêts à s'ouvrir, & il y avoit des boutons de Poiriers assez ouverts pour qu'on pût compter les fleurs.

Le 20 il y avoit quelques fleurs d'Abricotiers d'épanouies.

Le 25, les boutons des Cornouillers & des Noisetiers commencèrent à s'ouvrir : enfin, à la fin du mois les Vignes étoient presque taillées, les labours pour les Mars étoient très-avancés, & même on avoit déjà commencé à semer des Avoines.

La campagne étoit bien différente de ce qu'elle étoit en 1740 dans cette même saison. A la fin de Février 1740, la terre étoit encore toute gelée, à peine auroit-on pu trouver la moindre verdure, au lieu qu'en 1741 quantité de fleurs étoient épanouies, & quinze jours de temps doux auroient fait ouvrir les boutons de tous les Arbres.

A la fin du mois de Février 1741 on se croyoit déjà avancé dans le printemps, les Chauve-souris sembloient avoir ce sentiment, elles voloient tous les soirs, & la campagne étoit plus brillante qu'elle ne l'étoit en 1740 à la fin du mois de Mars ; on ne pouvoit s'empêcher de l'admirer, & le besoin qu'on avoit d'une bonne année, faisoit qu'on trouvoit quelque satisfaction à faire remarquer la différence prodigieuse qu'il y avoit entre ces deux années : néanmoins ceux qui faisoient attention aux grands désordres que causent si fréquemment les gelées du printemps, ceux-là souhaitoient du froid pour ralentir la végétation, sur-tout celle de la Vigne dont les boutons commençoient à grossir.

M A R S.

L'air a continué d'être tempéré jusqu'au 5 de ce mois

qu'il tomba toute la journée une si grande quantité de neige, qu'on ne se souvient pas qu'il en soit tombé une si grande abondance depuis plus de quinze ans; mais comme la terre n'étoit pas gelée, cette neige fondoit en bonne partie: cependant le 6 il y en avoit encore un bon demi-pied d'épaisseur sur toute la superficie de la terre. Le 12 le vent étoit au Nord, il geloit les nuits, & l'on espéroit que ces gelées retarderoient la Vigne & les Arbres fruitiers qui n'étoient pas encore assez avancez pour que leur fruit pût être endommagé par les geles du printemps, effectivement rien ne profitoit.

Le 18, les fleurs des Abricotiers qui étoient épanouies ou prêtes à épanouir, furent gelées.

Malgré le froid & le hâle les deux Maronniers d'Inde que j'ai dit qui n'avoient ouvert leurs boutons en 1740 que le 9 Avril, les avoient dans ce même état le 18 Mars.

Quoiqu'il gelât toutes les nuits, la chaleur du Soleil qui n'étoit point diminuée par les nuages, excitoit toujours un peu la végétation, de sorte que les fleurs des Pruniers-myrobolans & celles des Pêchers, qui l'année dernière ne s'étoient épanouies que le 21 Avril, l'étoient cette année le même jour du mois de Mars, & le 23 les Abricotiers qui avoient échappé à la gelée du 18 étoient défloris.

Le 29 il fit du brouillard, il tomba quelques gouttes d'eau, il gela, & les Arbres furent chargés de givre qui fit beaucoup de dommage aux fruits. On étoit charmé de ce que la Vigne ne faisoit aucun progrès, & l'espérance d'une bonne vendange consolait de la perte des autres fruits; mais les Avoines ne sortoient pas de terre, & déjà le prix de cette espèce de grain augmentoit: à l'égard des Bleds ils étoient fort beaux.

Le 31 le temps s'adoucit beaucoup, & sur le champ tout commença à reprendre vigueur; mais dès le lendemain le vent étoit retourné au Nord, & étant assez violent, le froid redevint très-vif & incommodé: il se formoit toutes les nuits des glaçons de l'épaisseur de 2 lignes, néanmoins malgré la rigueur du temps, on vit ce jour-là une Hirondelle, & deux

278 MEMOIRES DE L'ACADEMIE ROYALE
personnes m'assurèrent qu'ils en avoient vû une dès le 10,
il est vrai qu'on a depuis été long-temps sans en revoir.

A V R & L.

Les fleurs des Poiriers & des Pruniers ne laissèrent pas de s'épanouir malgré le froid qui continuoit toujours, car le 10 il geloit encore.

Le 15 le temps s'adoucit, la sève se ranima dans tous les Arbres, & la Vigne commença à pousser.

Le 20 il faisoit fort chaud.

Le 28 le vent tourna au Nord-ouest, il tomba des ondées de grêle & de neige, il gela assez fort, & ce temps continua jusqu'au 1.^{er} de Mai.

Les gelées quoiqu'assez fortes ne faisoient presque point de mal dans les endroits où les ondées de grêle ou de neige n'avoient pas passé; mais elles perdoient tout dans ceux où ces ondées froides avoient porté de l'humidité.

M A I.

Le vent fut toujours au Nord, & très-froid jusqu'au 15 de ce mois, & les gelées causèrent d'énormes dommages.

Le 1.^{er} de ce mois il tomba beaucoup de neige dans nos environs, le soir la terre en étoit toute couverte, il gela la nuit, & pour comble de malheur le lever du Soleil fut fort serain, aussi toutes nos Vignes furent gelées, de même que les Pêchers, les Cerisiers & les Noyers, les Pruniers & les Poiriers le furent en partie, & les pousses des Frênes, ainsi que celles des jeunes Chênes souffrirent beaucoup: la gelée du 1.^{er} Mai n'avoit cependant endommagé que les endroits où la neige étoit tombée; mais le 6 & le 11 de ce mois il vint des gelées extrêmement fortes qui perdirent toutes les Vignes de l'Orléanois.

Le 15 de Mai le vent tourna au Sud-est, le Ciel se couvrit de nuages, & il plut en quelques cantons assez abondamment pour faire lever les Avoines, & pour qu'on pût semer les Plantes légumineuses, Pois, Fèves, Lentilles, &c.

Enfin quelques-uns profitèrent de cette pluie pour semer encore quelques Avoines & quelques Orges; mais cette pluie ne fut pas générale, & il y eut beaucoup d'endroits où il ne tomba pas une goutte d'eau.

La sécheresse comme l'on voit, étoit bien opiniâtre, aussi le 15 Mai n'y avoit-il pas plus d'herbe dans les prés qu'il y en a ordinairement au cœur de l'hiver; mais dans les endroits où la pluie étoit tombée, l'herbe crût en vingt-quatre heures de 4 doigts, & en huit jours de temps elle parvint à la moitié de la hauteur qu'elle a eue dans la suite.

Les Sainfoins avoient commencé à fleurir au ras de terre avant la pluie, & ils sont restés fort bas, même dans les endroits où la pluie a tombé. On sçait que les pluies ne font pas beaucoup profiter les Plantes qui ont commencé à monter en fleur, & c'est pour cette raison qu'il est passé en proverbe, que ce sont sur-tout les pluies d'Avril qui décident de l'abondance du Foin.

Les Bleds se souvenoient assez beaux dans les bonnes terres malgré la sécheresse; mais les vents de Nord violens qui avoient régné depuis le mois de Mars, avoient en partie déraciné les Bleds qui étoient dans les terres légères, ceux-ci souffroient donc beaucoup.

Je dis que les Bleds se souvenoient assez beaux dans les bonnes terres malgré la sécheresse, néanmoins ceux qui avoient été à portée de profiter de la pluie du 15 de Mai, crurent étonnamment, & il étoit bien facile de les distinguer des autres.

On juge bien que les gelées du printemps & la sécheresse de l'herbe des prés étoient fort contraires aux Abeilles, aussi leur travail a-t-il été de peu de valeur.

On est ordinairement à la mi-Mai en état de décider du succès des Arbres nouvellement plantés; c'est donc ici le lieu de rapporter les observations que j'ai faites à ce sujet.

L'automne dernière nous avons beaucoup d'arbres à planter, & nos plantations qui avoient été commencées dès le mois de Novembre 1740, avoient été interrompues par

les pluies du mois de Décembre, de sorte que nous avions été obligés de les finir dans le mois de Janvier 1741.

Or tous les arbres que nous avons plantés avant le mois de Décembre ont poussé à merveille, mais il en est beaucoup mort de ceux qui n'avoient été plantés que dans le mois de Janvier : il est vrai que depuis ce temps il n'étoit pas tombé assez d'eau pour que l'humidité eût pu pénétrer jusqu'aux racines de ces jeunes arbres.

Du nombre de ces plantations étoit un Quinconce de Tilleuls à la conservation duquel nous nous intéressions particulièrement, on l'arrosait fréquemment pour suppléer au défaut des pluies ; malgré cette précaution qui néanmoins a empêché ces Tilleuls de périr, ils n'ont poussé que très-faiblement jusqu'à la fin d'Août, & le 27 Mai il y en avoit beaucoup qui n'étoient encore qu'en boutons, & qui ne promettoient pas un heureux succès : il n'en faut pas être surpris, car on ne doit pas espérer que les arrosements produisent jamais d'aussi bons effets que les pluies & les rosées.

Le 28 Mai le vent étoit retourné au Nord, & tous les nuages étoient dissipés, néanmoins à la fin du mois les Bleds & les Seigles étoient assez beaux dans les bonnes terres, & les Avoines qui avoient été semées les premières, quoique levées fort inégalement, donnoient plus d'espérance que celles qu'on avoit semées plus tard.

J U I N.

C'est à la fin du mois de Mai & dans le courant de celui de Juin que les Insectes parurent assez abondamment.

Les feuilles de nos Frênes & celles de nos Chèvre-feuilles furent dévorées par les Cantharides.

Une petite Chenille noire & épineuse, que je crois être celle de l'Orme, dépouilla tous nos Micacouilliers. Les feuilles de nos Ormes furent toutes percées par ces petits Vers bruns qui deviennent ensuite des Scarabées assez semblables aux Chavancs. Enfin il y eut encore différentes autres espèces de Chenilles, des Mouches, des Sauterelles, des Hanneçons, &c. mais

mais ces Insectes n'étoient pas en assez grande quantité pour faire un tort sensible aux productions de la terre. Il n'en a pas été de même de ces gros Vers blancs qui deviennent des Hanneçons, & qu'on nomme des *Turcs*, la terre en a été remplie pendant tout l'été, ils ont rongé les racines des jeunes arbres, & en ont fait périr beaucoup. Je reviens aux productions de la terre.

Le vent continuoit à être au Nord, & le hâle étoit toujours le même, aussi n'y a-t-il presque pas eu de Morilles; néanmoins la fraîcheur du vent tempéroit tellement l'ardeur du Soleil, que malgré la sécheresse rien ne brûloit à la campagne. C'est une observation que j'ai faite plusieurs fois, que quelques jours de hâle quand le vent est à l'Est, dessèchent plus la terre & brûlent plus les Végétaux, qu'un long espace de temps quand le vent est au Nord.

Les Bleds ont commencé à épier très-près de terre vers le commencement de ce mois, & ils étoient encore si bas le 15 qu'on voyoit les Lièvres courir dedans.

Vers ce temps le vent tourna au Sud-ouest, il s'éleva des nuages, mais il ne tomba point d'eau, & le temps se soutint de même jusqu'au 21, excepté le 18 qu'il plut assez depuis 4 heures du matin jusqu'à 7, pour pénétrer la terre d'un pouce & demi ou de deux pouces.

Cette pluie, quoique peu considérable, ne laissa pas de faire épier au ras de terre une partie des Avoines hâtives; je dis une partie, car comme le temps n'avoit pas été favorable à la levée de cette espèce de grain, il y en avoit dans le même champ qui étoient en état d'épier, & d'autres qui ne faisoient presque que sortir de terre: on verra dans la suite quel prodigieux déchet cela a fait sur la récolte.

Le 25 Juin il tomba encore une petite pluie qui pénétra la terre seulement d'un pouce, néanmoins elle fit beaucoup de bien aux grains, car des brins de froment qu'on avoit mesurez le 25, se trouvèrent le 28 avoir profité de 5 pouces, & des brins d'escourgeon qu'on avoit mesurez dans le même temps, avoient profité de 6.

A la fin de ce mois les Vignes avoient poussé beaucoup de bois ; ces petits yeux qui souvent ne s'ouvrent pas, ou qui ne s'ouvrent que pour produire quelques verjus, ces petits boutons que nos Vignerons appellent des *contre-coffons*, & d'où sort ce que les Jardiniers nomment des *faux bourgeons* ; ces bourgeons, dis-je, produisirent quelques raisins qui ont fourni la foible récolte dont nous parlerons dans la suite.

J U I L L E T.

Les chaleurs qui furent fort vives au commencement de ce mois, firent jaunir la paille des Seigles & avancèrent la maturité de ce grain, on en scia même en quelques endroits, & le 2 de ce mois on avoit déjà fait du pain d'escourgeon. Le 7 vers les 4 heures du matin le temps se couvrit, il tonna, il plut une partie de la journée, & le Soir la pluie avoit pénétré la terre d'un bon demi-pied de profondeur. Le 12 & le 13 il tonna & il plut encore, il tomba même de la grêle qui nous gâta quelques pièces de grain, & qui causa beaucoup de dommage dans deux Paroisses voisines.

Le temps continua d'être couvert jusqu'au 17 qu'il plut assez abondamment pendant une heure. Toutes ces pluies d'orage n'étoient pas générales, mais dans les endroits où elles tomboient, elles faisoient merveille, sur-tout aux Avoines tardives, qui la plupart devinrent plus belles que celles qui avoient été semées de meilleure heure ; car celles-ci, de même que les Bleds, étoient trop approchantes de leur maturité pour profiter de ces arrosemens.

Les légumes, Pois, Fèves, &c. profitèrent à vûe d'œil, on serra les Lentilles, & on coupa les Seigles par-tout.

Le 24 on coupa les Méteils ; la plus hâtive de toutes les Prunes, celle qu'on appelle pour cela *la Jaune hâtive*, mûrit dans ce temps, aussi-bien que l'avant-pêche blanche.

Les mois de Février & de Mars sembloient promettre une année des plus hâtives, mais on voit que les gelées des mois d'Avril & de Mai jointes à la sécheresse, avoient tellement ralenti les productions de la terre, que la moisson ne fût pas faite plutôt qu'à l'ordinaire.

A O U S T.

Le 4 d'Août le temps étoit chaud, &, comme l'on dit, pesant, le Soleil étant obscurci par un brouillard assez considérable, & le mercure du Baromètre qui étoit presque resté immobile depuis le mois d'Avril, malgré les orages & la variation des vents, monta de 2 degrés par un vent de Sud-est.

La chaleur & la sécheresse furent très-favorables aux Melons, qui ont été presque tous excellens.

On commença la moisson presqu'avec le mois par un temps très-favorable.

Le vent de Nord régna presque toujours, & diminuoit la fatigue des Moissonneurs.

On fauchoit aussi les Avoines à mesure qu'elles mûrissoient, & c'est ce qui étoit fort embarrassant; car comme l'Avoine d'un même champ n'avoit pas levé dans le même temps, on étoit obligé de ne faucher ces sortes de grains que quand la plus grande quantité paroissoit en maturité: il y en avoit cependant de trop mûre qui s'égrenoit, & de trop verte qui n'avoit pas son grain formé; mais c'étoit un inconvénient où l'on ne sçavoit pas de remède.

Le 28 le temps changea & il plut presque tous les jours jusqu'au 7 de Septembre.

J'ai dit que le vent de Nord avoit beaucoup diminué la fatigue des Moissonneurs par la fraîcheur; cependant il a régné pendant ce mois & ceux de Septembre, d'Octobre & de Novembre une prodigieuse quantité de fièvres tierces & doubles tierces qui étoient accompagnées de symptômes fâcheux, comme transports, vomissemens, syncopes; elles étoient épiénitres, & devenoient souvent continues; beaucoup de malades se plaignoient d'une douleur sourde & fixe, tantôt dans la région ombilicale, & d'autres fois vers le pylore. On reconnut enfin que ces douleurs étoient occasionnées par des Vers, & on a guéri plus de ces malades par des Vermifuges que par tout autre remède.

Pour donner une idée de la quantité de malades qui étoient

284 MEMOIRES DE L'ACADEMIE ROYALE

dans Pluviers & aux environs, il suffit de faire remarquer que sous la paroisse de Pluviers où l'on compte trois mille communians, les Collecteurs assurent avoir compté le 4 Septembre jusqu'à quinze cens malades à la fois, en y comprenant les enfans comme les adultes.

Quelques malades sont morts suffoqués par les Vers, quoiqu'ils en eussent vomi un bon nombre : plusieurs personnes délicates ou âgées ont succombé dans ces maladies, mais en général elles ont fait périr peu de monde.

Si l'on attribuoit ces maladies vermineuses à l'usage immodéré des fruits, comme on le fait ordinairement, on se tromperoit, car il n'y a presque pas eu de fruits dans notre province.

S E P T E M B R E.

Le 9 Septembre le vent tourna au Nord, & le temps s'éclaircit ; ce beau temps fit grand plaisir, car on en profita pour ferrer les Avoines dont une partie commençoit à germer : on acheva aussi de faucher quelques Avoines tardives qui étoient restées sur pied.

Pendant le reste du mois il vint de temps en temps quelques pluies, mais en général le temps fut fort beau, & la température de l'air des plus agréables. La végétation se ranima étonnamment. Les graines qui n'avoient pu germer à cause de la sécheresse, produisoient une quantité d'herbes, & les guèrets sembloient de belles prairies. Toute l'Orge & l'Avoine qui s'étoit égrenée pendant la moisson, leva, & l'on auroit pris les chaumes pour des terres ensemencées. Les Prés reverdirent aussi, ils fleurirent & ont fourni du regain. Les Arbres rentrèrent en sève, ceux qui étoient plantés de l'année & qui n'avoient produit que de menus bourgeons, en poussèrent de nouveaux & se garnirent de feuilles. Quelques Arbres fruitiers fleurirent & nouèrent leur fruit. Des treilles fleurirent aussi & donnèrent du Verjus qui au 12 Octobre étoit gros comme des Pois. Jamais automne n'a tant ressemblé au printemps.

C'est vers le 22 de ce mois qu'on a commencé à couper le peu de raisin qui étoit aux Vignes ; c'est bien dommage qu'il y en eut si peu, car le fruit étoit assez beau, & le temps très-propre pour les vendanges.

OCTOBRE.

Il fit fort beau pendant tout ce mois, la température de l'air fut très-douce, il vint seulement de temps en temps quelques pluies qui étoient des plus favorables pour la fleuraison du Safran & pour les semailles.

La récolte du Safran a été assez bonne pour la quantité, & des meilleures pour la qualité.

A la fin du mois toutes les terres à bled étoient ensemencées & presque levées, jamais on n'a vû un temps plus favorable pour ces sortes d'ouvrages. Malgré la douceur & la beauté de cette automne qui sembloit devoir dissiper toutes les maladies, les fièvres du mois précédent ont continué, & il a régné dans un village de notre voisinage une maladie épidémique des plus fâcheuses.

Les plus robustes, ceux qui paroissoient jouir de la plus parfaite santé, car ce sont ceux-là qui ont le plus souffert de cette maladie, étoient tout d'un coup saisis par un violent frisson, pendant lequel ils vomissoient quelques matières noires, ce frisson étoit suivi d'une fièvre ardente ; pendant le fort de l'accès il y avoit des malades qui entroient en transport, & d'autres étoient assoupis : enfin, au déclin de l'accès il survenoit une sueur si prodigieuse, que quelques malades ont mouillé dans l'espace d'une nuit jusqu'à 50 chemises, beaucoup ne pouvoient supporter cette évacuation & périssoient dans la sueur, & d'autres mouroient au déclin du redoublement qui succédoit à la sueur.

On a varié, sans beaucoup de succès, le traitement de ces maladies ; néanmoins il a paru que les cordiaux & les sudorifiques étoient de tous les remèdes ceux qui réussissoient le mieux.

N O V E M B R E.

Il a fait pendant tout ce mois un vrai temps de printemps, souvent un ciel serein, de temps en temps de la pluie, & toujours un air tempéré : aussi à la fin du mois les arbres avoient-ils presque toutes leurs feuilles ; les Bleds étoient si avancez qu'on ne voyoit presque plus la terre, & les Seigles les premiers faits commençoient à remonter en tuyau, on m'a même assuré que des Métayers de Sologne en avoient retourné pour les semer une seconde fois ; mais dans notre province où à la vérité on sème ce grain beaucoup plus tard, on s'est contenté de les faire manger par les Moutons.

J'ai dit que cette année il y avoit eu beaucoup de Gland & de Châtaignes, ce dernier fruit a été une grande ressource dans les pays où le peuple s'en nourrit ; à l'égard du Gland on en a beaucoup semé, & on en a conservé pour la nourriture du bétail. C'est dans les années peu abondantes où l'on sent les avantages de pareilles ressources.

D E C E M B R E.

Il y a encore eu de fort beaux jours pendant tout ce mois ; les pluies n'ont pas été fort abondantes, & il n'est venu que de petites gelées qui n'ont pas laissé de retarder les productions de la terre, mais sans détruire l'herbe des prairies, ce qui a été extrêmement avantageux ; car que seroient devenus les Bétiaux avec la rareté de fourrages que tout le monde connoît, si de fortes gelées ou des neiges avoient obligé de les tenir dans des étables ? Il en a été tout autrement, l'herbe a plus poussé dans les prés qu'elle n'a coutume de le faire en pareille saison, & il sembloit que les Plantes qui étoient restées tout l'été dans l'inaction, étoient plus en état de végéter l'automne, & que la terre qui s'étoit reposée, en étoit plus disposée à subvenir à leurs besoins. Encore une chose singulière, c'est qu'à la fin de ce mois il y avoit des arbres qui étoient encore tout garnis de leurs feuilles : assurément la douceur de la saison étoit la principale cause de ce phénomène ;

néanmoins il n'arrive pas constamment dans toutes les automnes aussi douces que celle-ci ; & je crois que les feuilles qui ont conservé si long-temps leur verdure, étoient celles qui avoient poussé à la fin de Septembre, comme je l'ai dit dans l'article de ce mois ; car au commencement de Novembre les feuilles étoient encore en pleine sève.

RÉCAPITULATION.

Après ce qui a été dit, on voit en général qu'il a peu tombé d'eau depuis le commencement du mois de Janvier jusqu'à la fin d'Août, qu'il n'a pas fait de grandes gelées pendant l'hiver, que le printemps a été très-froid, & enfin qu'il a fait fort doux depuis le 1. de Mai jusqu'à la fin de l'année. Voilà en général quelle a été la température de l'air pendant toute l'année : voyons maintenant ce qui regarde les productions de la terre. Il y a eu peu de fruits rouges, médiocrement de Prunes, point d'Abricots, de Pêches ni de Noix, un peu de Poires d'été & d'automne, & bien peu de celles d'hiver, non plus que de Pommes, mais beaucoup de Châtaignes & de Gland : les fruits ont été fort bons & ont mûri de bonne heure.

Les Chanvres ont été bas, mais d'assez bonne qualité.

La paille des Bleds & des Seigles a été fort courte & très-fine. La quantité de grain récolté se peut estimer à la moitié d'une bonne année ; mais il est d'une qualité parfaite & de très-bonne garde, il est exempt de toute mauvaise graine, il rend beaucoup en farine, il boit beaucoup d'eau quand on le pâtrit, & il fait de très-bon pain.

La récolte des Avoines & des Orges n'excède pas le quart d'une bonne année, & il y en a de bien des qualités différentes, suivant le temps où elles ont été semées & celui où on les a serrées, car il y en a qui ont germé sur le champ, comme nous l'avons dit dans le mois de Septembre, & d'autres qui n'ayant pas mûri parfaitement sont très-légères : elles ont mieux réussi dans les bonnes terres que dans les terres légères, & celles qui ont pu profiter des pluies d'orage.

qui sont tombées dans quelques endroits, sont bien meilleures que celles qui ont été privées de ces secours.

On ne sème presque pas de Sarrafin dans nos environs, mais cette petite quantité a assez bien grené; néanmoins on m'a assuré que ce grain n'avoit pas réussi en Bretagne.

La même raison qui a fait que la paille des Fromens a été fort courte, a fait aussi que l'herbe a été peu abondante dans les prés. On peut estimer la récolte des Foins dans les endroits où les pluies sont tombées, à un bon tiers d'année; mais dans les autres on n'en a pas récolté le quart d'une bonne année.

A l'égard des Sainfoins ils ont fleuri au ras de terre, & l'herbe en a été fort courte, même dans les endroits où les pluies d'orage ont passé.

Il n'y a eu de légumes, Pois, Fèves, Lentilles, &c. que dans les endroits qui ont été arrosés par les pluies d'orage.

Les Vignes du Gâtinois qui dans les bonnes années produisent jusqu'à 12 ou 15 pièces l'arpent, n'ont fourni cette année qu'une pièce & demie, ce qui fait les trois quarts du tonneau d'Orléans : on est redevable de cette petite récolte au temps favorable qu'il a fait pour la vigne pendant tout l'été & l'automne, car les yeux d'où ce peu de raisin est sorti, ne fournissent ordinairement que de petits verjus; & c'est pour cette raison que le Vin de cette petite récolte n'est pas de la première qualité.

Malgré les sécheresses qui ont duré depuis le mois de Janvier jusqu'à la fin du mois d'Août, les sources ont toujours poussé avec force, & le dessous de la terre a toujours été un peu humide : néanmoins les grands arbres, quoique leurs racines soient assez avant en terre, n'ont pas poussé avec beaucoup de vigueur, & il en est bien mort de ceux qu'on avoit plantés après les pluies du mois de Décembre 1740; mais on sçait que les arbres imbibent par leurs feuilles l'humidité des pluies & des rosées, & que cette humidité sert beaucoup à leur nourriture.

Les Bêtes à laine se sont assez bien soutenues, elles n'ont point

point été attaquées d'une maladie qu'on appelle le *Sang*, c'est une espèce de Pleurésie qui en fait ordinairement beaucoup périr dans les années chaudes & sèches; il est seulement mort quelques Moutons, comme l'on dit, alléchez. Cette maladie tire son nom & se dénote par un symptôme singulier, les bêtes qui en sont attaquées, sont continuellement occupées à lécher les murailles, les pierres, les troncs d'arbres, & tout ce qu'elles rencontrent; elles maigrissent bien-tôt & meurent infailliblement. Beaucoup de paysans & de fermiers qui, à cause de la rareté des fourrages, ne pouvoient nourrir leurs Vaches, en ont vendu une partie aux Bouchers, ce qui rend dès-à-présent les Veaux fort rares, & ceux qui en ont gardé, sont très-embarrassés pour leur faire passer l'hiver, malgré la douceur des mois d'Octobre, Novembre & Décembre, & la fertilité des pâturages qui a rétabli ces pauvres animaux qui périssoient étiques à la fin du mois d'Août.

Nous avons dit dans le Journal de l'année précédente que les greffes n'avoient pas bien réussi, c'est ce qui fait que les Pêchers sont fort rares dans les pépinières; mais cette année, quoique la sève ait très-peu duré, les greffes paroissent bonnes.

Enfin il n'y a pas eu beaucoup de Perdrix, & je crois que la rareté de ce gibier est venue de ce que les bleds étant fort bas & l'herbe très-rare, les herbières ont été fort tard dans les bleds, & ont détruit beaucoup de nids.

E X A M E N

*De quelques productions marines qui ont été mises
au nombre des Plantes, & qui sont l'ouvrage d'une
sorte d'Insectes de mer.*

Par M. BERNARD DE JUSSIEU.

14 Novemb.
1742.

QUEL que soit le progrès que l'on a fait jusqu'ici dans la connoissance des Plantes, il semble que l'on ait lieu de reprocher aux Botanistes que pour s'être trop appliquez à la connoissance des terrestres, ils aient négligé les marines.

C'est même un reproche que l'on peut faire avec justice à ceux qui faisant leur séjour ordinaire sur les côtes de la mer, ne mettent point à profit la facilité qu'ils ont d'y faire des découvertes dans ce genre ; en sorte que l'on pourroit assurer que l'on ne connoît que depuis quelque temps le caractère générique des *fucus*.

Connoissance dont nous sommes redevables à M. de Réaumur, comme il paroît par les deux Mémoires qu'il nous en a donnez, l'un en 1711, & l'autre en 1712. Ce sont des modèles qui nous apprennent à découvrir les fleurs & les fruits des autres espèces de *fucus* qu'il n'a pas encore examinées.

A la vérité M. le Comte de Marsilli, sans être Botaniste, mais seulement dans les recherches qu'il faisoit à l'occasion de son Histoire physique de la mer, examinant la nature des plantes marines pierreuses, & en particulier du Corail, aperçut par hazard sur son écorce des parties qui sembloient être des fleurs, au moins est-ce le nom dont il qualifioit ces corps blanchâtres qui sortent des mamelons répandus sur l'écorce du Corail ; prétendues fleurs qu'il n'observoit que tandis que la plante étoit environnée de l'eau de la mer, & qui disparoissent lorsque le Corail en étant tiré, étoit exposé à l'air, ou

plongé dans l'eau douce. Quelle que soit cette découverte, il a toujours la gloire de l'avoir faite le premier.

La nouveauté de cette observation singulière fit naître à quelques autres Botanistes la curiosité d'examiner avec plus d'exactitude le Corail & les autres plantes marines; M. Peyssonel Médecin de Marseille fut celui qui s'attacha le plus à les observer, & touché particulièrement de celle qui avoit excité la curiosité du Comte de Marsilli, il remarqua que ce qui avoit paru des fleurs à cet illustre Physicien, étoit de vrais animaux ou insectes marins de la nature de l'Ortie de mer, & se confirma dans ce sentiment par plusieurs observations qu'il fit dans la suite pendant ses voyages en Afrique, au lieu même où se fait la pêche du Corail.

Ces observations de M. Peyssonel parurent si singulières à M. de Réaumur, que dans un extrait qu'il en donna en 1727, dans les Mémoires de l'Académie, il se crût obligé d'en ménager l'Auteur, en ne le nommant pas.

Il s'éleva ensuite une autre opinion avancée par M. Shaw, de la Société Royale de Londres; dans la relation angloise de ses voyages en Afrique imprimée en 1738, qui fut que ces corps apparens sur toute l'écorce du Corail & des autres Lythophytons, étoient leurs racines, & de l'examen qu'il en avoit fait sur les Madrépores, il tira la conséquence à l'égard du Corail & des Lythophytons; dans lesquels il suppose que ces racines sont plus apparentes tandis que ces plantes sont dans la mer, & disparoissent lorsqu'elles en sont tirées.

La diversité de ces sentimens, bien loin de satisfaire un Botaniste, ne m'a paru que plus capable d'irriter sa curiosité, & j'avoue que la mienne s'est trouvé piquée du même desir de faire quelques recherches sur cette matière.

C'est ce qui me fit prendre la résolution au mois de Septembre de l'année passée, de me transporter le long des côtes occidentales de Normandie, depuis Honfleur jusqu'au dessous de Bayeux, & là d'y observer, même avec la loupe & le microscope les différentes plantes marines qui s'y présenteroient.

Je crus qu'il étoit important d'être accompagné dans ce

voyage d'une personne qui connût parfaitement cette côte, & qui eût un goût naturel pour la Botanique & pour l'observation, ce qui m'engagea à faire cette partie avec M. Blot jeune Médecin de Caen, doué de l'une & l'autre de ces qualités.

Prévenus d'abord, ou dans le sentiment de M. le Comte de Marfilli, ou dans celui de M. Peyssonel, que quelle que fût la substance à examiner dans ces sortes de plantes, soit qu'elle fût fleur, soit qu'elle fût animal, la plante qui la portoit devoit toujours être considérée dans l'eau de la mer, nous avions eu soin de nous charger de bocaux de verre, dans lesquels remplis de cette eau nous pussions examiner sur les lieux même quelque plante qui se trouvât en notre chemin.

Celles qui se présentèrent le plus communément, furent plusieurs différentes espèces de *fucus*, dans le nombre desquelles il s'en trouvoit qui n'avoient point été décrites par M. de Réaumur, diverses Corallines de figure & de substance différente, tantôt de ces plantes que les Botanistes appellent *Alcyonium*, & quelquefois de cette espèce d'éponge qui a le nom de *rameuse*, à cause des branches différentes dans lesquelles elle se partage.

Nous avions soin de tremper dans nos bocaux une branche de chacune de ces plantes en particulier, & nous fumes surpris au premier aspect d'apercevoir sans secours d'aucun instrument, de petits insectes qui avoient chacun pour loge une des petites cellules formées dans le tissu de ce qui nous paroissoit la feuille d'une plante. Il s'en présentoit ensuite quantité de celles qu'on appelle *Corallines*, les unes pierreuses dans lesquelles je ne remarquai rien, & les autres dont les tiges & les branches, & ce qui passoit pour feuilles, étoient d'une apparence membraneuse, dans lesquelles je découvris que ce qu'on y prenoit pour feuilles disposées alternativement, ou dans un sens opposé, n'étoit autre chose que de petits tuyaux contenant chacun un petit insecte.

Nous rencontrions un autre jour quelques-unes de ces productions à qui la plupart des Naturalistes ont donné le nom de *main de mer*, & que M. de Tournefort appelle *fucus*

manum referens: leur substance est fongueuse, de la nature des Agarics, & l'ayant mise dans nos bœux remplis d'eau de la mer, nous y vîmes avec étonnement, que de la quantité de bossettes dont elle étoit couverte, il s'élevoit insensiblement de petits corps cylindriques & mobiles, d'une substance blanche & transparente, hauts d'environ trois lignes & demie & larges d'une ligne, qui disparoissoient d'abord qu'on tiroit ces prétendues plantes de l'eau dans laquelle elles étoient plongées.

Instr. R. herb.
569.

Ces observations me parurent si nouvelles que je crus qu'avant d'en parler il étoit nécessaire de les répéter dans une autre saison, ce que je fis au printems suivant, où j'aperçus non seulement toute la même chose à l'égard des mêmes plantes, mais encore sur une autre prétendue plante décrite par Boccone & par Lhwyd, un polype à chacun des tuyaux de l'union desquels est formé ce corps qui a passé jusqu'ici pour une plante:

Enfin, pour m'éclaircir davantage j'ai employé une partie du mois de Septembre de cette année à vérifier une troisième fois sur la côte de Dieppe les mêmes observations; il n'y a eu que l'*Eponge rameuse* & l'*Alcyonium* sur lesquelles je n'ai rien découvert de pareil, quoique je les aie tirées l'une & l'autre du rocher toutes fraîches.

La seule concrétion qui dans ce dernier voyage s'est présentée à nous, arrachée du rocher par la drague, a été une prétendue plante pierreuse, espèce de Millepore, qui n'est qu'un amas de petits tuyaux de chacun desquels mis dans l'eau de la mer, sortit un petit polype.

J'appelle & dans la suite j'appellerai en général *Polype* une famille d'insectes de la nature des vers plus ou moins longs, dans les uns desquels la tête & dans les autres le corps sont ou environnez ou parsemez de cornes, qui servent aux uns comme de mains pour prendre les choses dont ils font leur nourriture, & outre cet usage tiennent encore lieu aux autres de pieds pour se mouvoir.

Des observations répétées sur ces prétendues plantes m'ont

fait changer l'idée que nous en avions, puisqu'au lieu de nous confirmer dans celle qu'elles sont plantes, j'ai eu lieu de m'assurer qu'elles ne sont que des assemblages de loges d'animaux.

Il est donc à propos pour tirer quelque fruit de mes recherches, de désigner exactement quelles sont les prétendues plantes, de statuer quel est le genre auquel on les rapportoit, & de décrire la figure des animaux contenus dans ces loges, dont le tissu presque imperceptible forme cet apparence de plante.

La première de celles-là est la *main de mer*, espèce qui par M. de Tournefort avoit été rangée, comme j'ai déjà remarqué, sous le genre des *fucus*, qui a pareillement trompé *Breyn*, & qu'il a rapportée, croyant corriger M. de Tournefort, au genre des *Alcyonium*, sous le nom de *Alcyonium ramoso digitatum molle asteriscis undique ornatum*, & dont le Père Barrelier a fait deux espèces, quoiqu'on puisse dire que ce ne soit que la même différemment colorée, comme l'indiquent les phrases qu'il a employées pour les décrire.

Ephem. natur.
Curios. 159.
cent. VII &
VIII.

1. *Fungus amanita gilvo luteus marinus*. Icon. 1293, Fig. 1.

Fucus manum referens luteus. Observ. 158, n.° 1311.

2. *Fungus amanita marinus purpurascens*. Icon. 1294.

Ces trois Auteurs ont suivi à peu près dans la dénomination qu'ils en ont donnée, celle des deux Bauhins, qui étoient tombez dans la même erreur en l'appellant

Fucus aliquibus palma marina, duplex, vel cortice rugoso, vel levi. 17. Casp. Bauh. Pin. pag. 366.

Palma sive manus marina quibusdam. J. Bauh. 3, 803.

La figure apparente de la main de mer hors de l'eau, quoiqu'elle varie beaucoup, représente néanmoins plus ordinairement une base cylindrique, plus ou moins haute & évasée, chargée de plusieurs petits corps cylindriques, longs d'environ un pouce & demi, représentant autant de doigts blancs, rouges ou d'un jaune orangé: toute la superficie de ce corps paroît charginée par les mamelons dont toute son écorce est couverte,

mamelons de différente grandeur, dont le diamètre dans les plus grands est d'une ligne; ils sont chacun étoilez par la disposition de huit rayons qui ont leurs pointes dirigées vers le centre. Les mamelons étoilez de ce corps s'ouvrent lorsqu'il est plongé dans l'eau de la mer, & chacun des rayons qui forment ces espèces d'étoiles, se relevant alors, donne passage à une espèce de cylindre creux, membraneux, blanc & transparent, qui parvenu à la hauteur de trois lignes & demie, représente une petite tour terminée par huit petites découpures en forme de créneaux aigus; toutes ces découpures sont elles-mêmes chargées à leur extrémité de petites éminences en manière de cornes, & de chacune de ces découpures naît un filet délié jaunâtre, aboutissant à la base de cette espèce de petite tour, & qui paroît sur la membrane transparente dont elle est formée. Sa base est tellement environnée de ces huit rayons, qu'elle fait corps avec eux: entre ces manières de créneaux on voit un plancher concave percé dans son milieu, au dessous duquel est placée dans l'intérieur de cette tour, une espèce de vessie alongée jaunâtre, qui à sa base est garnie de cinq filets déliez, extérieurement courbez en arc près de leur origine, & ensuite perpendiculaires & plus gros à leur extrémité.

Telle est l'apparence de ce qui sort de chacun des mamelons de la main de mer tant qu'elle est dans l'eau de la mer; & ce qui ne laisse aucun doute que ce soit des animaux, c'est que pour peu qu'on en touche quelques-uns, on voit leurs cornes, que nous avons comparées à des créneaux, se recourber & se retirer vers le centre du plancher qui est au sommet de ces formes de tours, & ne représenter plus qu'autant de cylindres dont l'extrémité est arrondie, lesquels, si l'on continue à les toucher, rentrent insensiblement dans la cavité d'où ils étoient sortis, & reparoissent peu de temps après sous leur première forme, ce qui arrive de même lorsqu'on leur ôte ou qu'on leur redonne l'eau de la mer.

Le corps de la main de mer considérée intérieurement, est de substance fongueuse, plus molle que celle de son extérieur.

qui est coriace, & par la quantité des tuyaux dont il est percé, aboutissant aux mamelons extérieurs, ressemble aux loges d'un gâteau d'une ruche, chacune desquelles contient un petit polype que j'ai décrit, & un peu d'eau rousseâtre.

Les prétendues fleurs que M. le Comte de Marilli a observées sur une de ces plantes de nature de champignon qu'il appelle *main de ladre*, ont beaucoup de rapport avec notre polype de la main de mer.

La seconde de nos prétendues plantes a jusqu'ici été connue sous les noms d'*Adiantum aureum marinum*, &c. que lui donne

^a Vol. 28, pag. 275. Tab. VI. fig. 7 n.º 337.

^b Mus. 258, Tab. VI. n.º 5.

^c Pag. 31, n.º 4.

Lhwyd dans les Transactions Philosophiques^a, de *Fucus vermiculatus sive polytubuli arteriosi maritimi glabri*, par Boccone^b, & de *Adianti aurei minimi facie, planta marina*, par M. Dillenius dans la troisième édition du livre de M. Rai, sur les plantes qui naissent en Angleterre^c. Celle-ci n'est autre chose qu'un faisceau de plusieurs tuyaux membraneux, fermes, jaunâtres, dont la longueur dans les plus grands que j'ai observés, étoit d'environ cinq à six pouces & le diamètre d'une ligne, tels que seroient des chalumeaux de paille tellement joints par le bas les uns contre les autres, qu'ils paroissent comme collez dans des sens différens, soit par le nombre, soit par l'étendue qu'occupe la partie qui semble colée, néanmoins tout désunis & écartez par leur partie supérieure. On les trouve attachez tantôt aux écailles des huîtres, tantôt aux rochers, quelquefois même ces sortes de chalumeaux s'y voient seuls écartez les uns des autres.

Tous ces différens chalumeaux simples ou ramassez en faisceaux, nouvellement tirez de la mer, ont l'extrémité supérieure bouchée par un corps opaque d'une couleur rouge foncée, & sont remplis d'une liqueur rouge dans le reste de leur étendue; en mettant aussi-tôt dans l'eau de la mer ces sortes de faisceaux, on voit d'abord ce corps opaque qui fermoit l'embouchure des tuyaux dont ils sont composez, s'élever & prendre en sortant la figure d'une tête sphérique rougeâtre, qui grossit insensiblement, s'évase & s'allonge vers le sommet; ensuite on lui aperçoit plusieurs cornes longues, menues, blanches,

blanches, qui se déploient, s'étendent & forment autant de rayons dans une circonférence qui semble partager cette tête en deux portions presqu'égales; la portion supérieure qui alors se trouve à découvert, est en quelque façon conique, terminée par une multitude de cornes couleur de chair, plus courtes & plus menues que les précédentes; on les observe tantôt ramassées en une espèce de houpe, tantôt rapprochées comme les poils d'un pinceau, ou bien écartées & laissant dans leur centre une cavité au fond de laquelle est placée une très-petite ouverture; la portion inférieure au dessous du premier rang de cornes, est demi-sphérique, soutenue par une base grêle cylindrique, dont l'extrémité tient à l'embouchure d'un tuyau.

Ce corps considéré dans cet état d'épanouissement m'a aussi paru un petit polype assez semblable à celui qu'on appelle *ortie de mer*; au surplus si l'on veut s'en former une image, on la trouvera dans la figure qu'ont ces sortes de fleurs que les Botanistes appellent *fleurs radiées*.

Quelques-uns de ces polypes, sur-tout ceux qui sont les plus gros, portent encore au dessus de leurs premières cornes un anneau formé de plusieurs mamelons ou grains ronds, de couleur rouge, attachez à un très-petit pédicule, desquels je ne connois pas encore l'usage.

Tous ces polypes, de même que ceux dont je viens de parler, disparaissent & rentrent dans leurs tuyaux dès qu'on leur ôte l'eau de mer, ou lorsqu'on agite trop cette même eau qui remplit le bocal dans lequel on les observe, & pour peu qu'on les blesse en les touchant trop rudement; si l'eau dans laquelle on les conserve, vient à se corrompre, ils abandonnent leurs tuyaux & tombent étendus dans le fond du bocal.

Ces polypes ne sont pas tous de la même grosseur, les plus forts, mesurez par le milieu du corps, ont 2 lignes de diamètre, n'y comprenant pas la longueur de leurs cornes qui chacune ont un peu plus de 5 lignes; à l'égard du corps entier, sa longueur est de 3 lignes.

M. Lhwyd s'étoit aperçu qu'en pressant ces tuyaux entre

Mem. 1742.

Pp

les doigts, on faisoit monter la liqueur rouge qui y est contenue, & sortir en même temps le corps opaque qui en fermoit l'ouverture, ce qui lui donna lieu de soupçonner qu'il falloit rapporter cette prétendue plante marine au genre des Zoophytes.

La troisième production de mer qui par une espèce de base large, mince, ou empâtement auquel semblent être attachées plusieurs tiges minces & plattes, ressemblant à des découpures rougeâtres dans le milieu, blancheâtres dans les bords & d'une substance cellulaire membraneuse, est encore très-propre à faire tomber en erreur, & faire croire que ces sortes de base & de découpures sont de vraies racines & des feuilles d'une plante ou vrai *fucus*; mais si, lorsque cette production est dans l'eau de mer, l'on vient à faire attention à un mouvement que font plusieurs petits animaux dans une quantité de loges, d'où ils montrent leur tête & la retirent pour peu qu'on remue le bocal dans lequel on les fait tremper, on sera bien-tôt détrompé.

En effet, à considérer chacune de ces découpures en particulier, elle vous représente de chaque côté un réseau à fines mailles en manière de tissu, formé par la jonction de plusieurs loges très-petites, placées les unes sur les autres sur diverses lignes longitudinales.

La forme de chacune de ces loges paroît conique, c'est-à-dire, moins évasée dans sa partie inférieure que dans la supérieure, où l'on aperçoit deux très-petites éminences pointues en manière d'épines, placées sur l'un & sur l'autre côté; l'animal contenu dans chaque loge ne fait paroître que la moitié de son corps, dont la tête se distingue par une petite éminence entourée de dix cornes blanches déliées, qui en s'allongeant & s'évasant, imitent la figure d'un entonnoir dans l'arrangement qu'elles prennent. Si l'on veut observer l'animal entier, tel qu'il est contenu dans sa loge, il faut déchirer quelques portions d'une de ces découpures, & par ce déchirement plusieurs de ces loges s'ouvriront & laisseront à découvert tout le corps de quelques-uns de ces animaux.

On y observe au microscope qu'ils sont chacun comme un très-petit ver blancheâtre, dont l'extrémité inférieure est attachée au fond d'une loge, le milieu du corps un peu renflé, & que la partie supérieure garnie de plusieurs cornes est sa tête; ce ver est un très-petit polype d'environ demi-ligne de longueur, & on ne peut mieux le comparer quant à sa forme, qu'à une de ces semences qui sont chargées d'une aigrette.

Cette production que l'on a prise jusqu'ici pour plante, a été appelée par Imperatus, *Porus cervinus*, par rapport à la construction poreuse qu'il y observoit, & *cervinus* par la ressemblance qu'elle a par ses tiges plates & découpées avec celles du bois d'un Dain. Jean Bauhin l'a nommée *Alga marina platyceros porosa*: Pluknet, *Corallinae affinis, platyphyllos, telam sericeam texturâ æmulans*: Rai, *Fucus telam lineam aut sericeam texturâ suâ æmulans*; dénomination que M. Tournefort a adoptée en donnant la figure de ce prétendu *fucus* parmi celles des autres qu'il a fait représenter, & Morison qui l'a aussi dépeinte, la nomme *Fucus marinus, scruposus, albidus, telam sericeam texturâ suâ æmulans*.

Enfin, une quatrième qui a également jetté les Botanistes dans l'erreur, est celle que Petiver nomme *Millepora arenosa anglica*, & que M. Dillenius en adoptant le même nom, a rangée parmi les *Eschara*. C'est une concrétion pierreuse moins dure que celle qu'on appelle *madrépore*, & friable par le peu d'épaisseur qu'ont les petits tuyaux dont elle est formée; celle-ci s'attache comme les précédentes productions marines dont j'ai parlé, à toutes sortes de corps; sa forme est d'être tantôt étendue comme une lame mince, tantôt demi-sphérique haute d'un pouce, quelquefois d'environner d'espace en espace & comme par petites masses, les tiges de quelques productions marines; sortant de la mer elle est ordinairement rougeâtre à l'extérieur, & blanchit intérieurement ou de couleur de chair: la multitude des tuyaux dont elle est composée, lui donne encore à l'extérieur une surface raboteuse; & ces tuyaux contiennent chacun un petit ver ou polype presque semblable au dernier que je viens de décrire dans le *porus* appelé *cervinus*.

P p ij

Lib. 27. c. 3.
C. B. P. 367.

3. vol. 809.

Almag. 119.

Hist. 71. Syn.
stirp. 11. 5. 16.

Hist. Oxon.
part. 3. 646.
sect. 15. tab. 8.
fig. 16.

Mus. 271.

Raii Synopsis
edit. 3. p. 31.

Pour donner un détail plus exact que celui-ci, voici ce que j'en ai observé à l'œil ; la Millepore mise dans l'eau de la mer au fond du bocal , a paru toute couverte de têtes de polypes, chargées chacune d'une aigrette de cornes très-déliées, évalées en forme d'entonnoir, qui toutes dispaçoissoient à la moindre secousse qu'on donnoit au bocal, chaque polype rentrant alors dans son tuyau : ces mêmes animaux ayant séjourné pendant une nuit dans l'eau de la mer dont étoit rempli le bocal, sont sortis pour la plûpart de leur tuyau ; leur dimension dans cet état à vûe d'œil, étoit d'une ligne de longueur & d'un demi-quart de ligne de diamètre, & l'on comptoit fort bien seize cornes autour de leur tête. L'observation a été encore plus exacte lorsque je me suis servi du microscope, à l'aide duquel j'ai vû que leur corps étoit d'une figure allongée & conique, entouré d'une membrane fine & transparente, au travers de laquelle on apercevoit un canal dont la partie supérieure qui répondoit à la bouche, paroissoit remplie d'une matière plus opaque que n'étoit celle de la partie inférieure ; matière que l'on y distinguoit être d'une couleur jaune foncée, ce qui me donnoit lieu de soupçonner que ce canal pouvoit être l'estomac de ces animaux. Comme l'eau de la mer se corrompt aisément, & qu'elle n'avoit pas resté plus de deux à trois jours dans le bocal sans y contracter une odeur qui indique ordinairement la corruption, tous ces polypes que je viens de remarquer, abandonnèrent les tuyaux dans lesquels ils étoient contenus, & tombèrent privez de mouvement, étendus dans le fond du bocal.

Voilà donc déjà quatre productions de mer différentes que l'on a prises jusqu'ici pour plantes, & qu'on ne peut pas douter qui ne soient des cellules d'insectes & de petits animaux. Nous pouvons les regarder du genre des polypes par la multitude des cornes qu'on leur aperçoit, qui chez les Anciens ont passé pour pieds, parce qu'il leur sembloit qu'elles leur servoient à se mouvoir & à marcher.

Cet essai d'observations me fait juger qu'en les continuant, ou dans une autre mer, ou sur d'autres productions marines,

nous nous défabuserons que la plupart de celles que les Botanistes ont rangées parmi les plantes, en soient effectivement, ce qui serviroit à confirmer le système de M. Peyssonel. On en jugera encore mieux par la suite de nos observations sur les Corallines membraneuses, ce qui fera l'objet d'un autre Mémoire.

EXPLICATION DES FIGURES.

FIGURE PREMIÈRE.

- A*, la Main de mer, telle qu'on la voit, lorsqu'elle est plongée dans l'eau de la mer, ayant des mamelons fermés & d'autres ouverts, de chacun desquels sort un polype dont la forme est assez semblable à celle d'une petite tour.
- B*, Mamelon fermé & grossi.
- C*, le même ouvert.
- D*, Polype sortant d'un mamelon.
- E*, le même grossi & plus élevé.
- F*, le même dont les cornes ne sont pas étendues ni développées.
- G*, le même avec ses cornes alongées & droites.
- H*, le même dont les cornes sont entièrement épanouies, & paroissent alors frangées par rapport aux petits filets dont elles sont chargées.
- I*, Petite vessie placée dans l'intérieur du corps du polype, vûe séparément, avec les cinq filets qui sont à sa base.

FIGURE II.

- A*, un faisceau de tuyaux avec les polypes qui sortirent chacun de l'extrémité supérieure d'un tuyau, lorsque le faisceau étoit plongé dans l'eau de mer. Ce corps a été nommé *Adiantum aureum maritum*, &c.
- B, B, B, B*, des bouts de tuyaux, vûs séparément, avec leurs polypes, sous les différentes formes qu'ils prennent.

FIGURE III.

- A*, représente le *Porus cervinus Imperati*, que plusieurs Botanistes ont rangé parmi les espèces de *jucus*.
B, le même naissant & vû à la loupe, pour montrer les différentes loges dont il est formé.
C, C, deux loges séparées & grossies, dans chacune desquelles est représenté un petit polype sous deux différentes faces.

FIGURE IV.

- A*, la Millepore, telle qu'on la trouve attachée aux coquilles des huitres.
B, la même naissante & grossie, où l'on voit l'extrémité des tuyaux dont la millepore est formée.
C, les polypes sortis & de grandeur naturelle.
D, D, les mêmes vûs au microscope, dans deux états différens, un polype avec ses cornes droites & rapprochées, & l'autre avec ses cornes allongées & épanouies.

T

100

100

100

OBSERVATIONS
DE LA COMETE

*Qui a paru au commencement du mois de Mars 1742,
faites à l'Observatoire Royal par M.^r Cassini père
& fils, & Maraldi.*

Par M. MARALDI.

LA Comète qui a paru au commencement du mois de Mars de cette année 1742, a été observée en différens endroits; l'Académie en a reçu plusieurs observations, mais, comme cette Comète a eu un mouvement fort rapide du midi au nord, qui lui a fait parcourir les Constellations septentrionales & circompolaires, dont la plus grande partie des Etoiles ne sont pas marquées dans les catalogues, il a dû être fort pénible à ceux qui ne sont pas fournis d'instrumens commodes, & qui ne sont pas placez dans un endroit convenable, d'en faire des observations exactes. Nous avons été plus heureux à l'Observatoire, nous avons comparé la Comète les premiers jours de son apparition, excepté le 12 de Mars, à des Etoiles remarquables, & marquées dans le catalogue de Flamsteed. Depuis le 19 Mars jusqu'au 8 d'Avril elle a été observée au Méridien, & comparée en même temps à des Etoiles qui passioient au Méridien à la même hauteur ou environ. Nous avons différé jusqu'à présent de donner ces observations, parce que nous avons voulu déterminer auparavant les Etoiles avec lesquelles nous avons observé la Comète les premiers jours de son apparition. Nous donnerons ici une Table de l'ascension droite & de la déclinaison de ces Etoiles, telle que nous l'avons conclue des observations faites avec un instrument mural de 6 pieds de rayon pour les Etoiles qui sont du côté du Midi, & avec un autre instrument mural de 4 pieds de rayon, dont nous avons vérifié depuis peu la position avec M. l'Abbé de la Caille, pour les Etoiles qui sont du côté du Nord.

TABLE de l'Ascension droite & de la Déclinaison des Étoiles qui ont été observées avec la Comète au commencement du mois de Mars 1742.

NOMS DES ÉTOILES.	ASCENSION droite.	DÉCLINAISON.
La 2. ^{de} dans la Constellation du Cygne, du catalogue de Flamsteed, désignée par ces mots: <i>sequens & borealior</i>	283 ^d 32' 1"	46 ^d 34' 53"s.
La 16. ^e de la Constellation de la Lyre, <i>in medio fere corpore</i>	284 32 22	35 41 54
La 3. ^e de la Constellation de l'Aigle, <i>in eductione caudæ media & borea</i> A	286 54 37	11 55 23
Une étoile qui manque dans le catalogue de Flamsteed.	287 2 10	23 57 54
La 8. ^e de la Constellation du Cygne, <i>quæ infra rostrum Cygni</i>	289 30 21	24 9 46
La 15. ^e de la Constellation du Cygne, <i>in capite</i>	292 18 10	29 34 15
La 16. ^e <i>Austrina trium in ala borea</i>	292 22 15	49 38 17
La 31. ^e <i>In vola alæ mediarum austrina</i> ↓		
Une étoile qui n'est pas dans Flamsteed.	293 13 7	44 55 54
La 12. ^e de la Constellation de la Flèche, <i>in arundine media</i>	293 58 41	17 55 5
La 22. ^e de la Constellation du Cygne, <i>in ancone alæ boreæ</i>	294 13 17	44 37 7
<i>Étoiles circompolaires.</i>		
La 8. ^e de la petite Ourse, <i>duarum in lumbis præcedens</i>	234 55 36	78 11 35
La 9. ^e <i>earum sequens borea</i>	238 29 27	78 34 31
La 13. ^e de la Constellation du Cygne, <i>media trium in ala boreæ</i>	290 47 45	51 11 10
	293 12 5	54 22 18
	294 5 55	54 51 28
Informes qui ne sont pas dans Flamsteed.	297 31 29	54 20 54
	301 46 29	54 21 50
	303 0 11	54 55 36
La 1. ^{ere} de la Constellation de Céphée.	304 13 55	76 54 50
Une étoile qui manque dans Flamsteed.	311 17 55	78 29 57
La 5. ^e de Céphée.	318 5 58	61 29 54
La 22. ^e de Céphée.	330 41 31	58 8 47
La 35. ^e & dernière de Céphée.	352 13 48	76 11 15

Les premières observations de la Comète ont été faites avec une lunette de 8 pieds, montée sur une Machine parallactique; & garnie à son foyer d'un micromètre composé de quatre lames de cuivre d'une ligne de largeur, qui se croisent au centre à angles de 45 degrés. Ce micromètre est souvent préférable à ceux qui sont garnis de fils d'argent, parce qu'il donne la commodité d'observer sans avoir besoin d'éclairer l'objectif pour voir les fils : on observe avec ce micromètre lorsque les Étoiles se cachent derrière les lames, & lorsqu'en sortant elles reparoissent. La lumière plus ou moins forte qui efface les objets qui sont dans la lunette, ou qui n'éclaire pas assez pour voir les fils d'argent des autres micromètres, & le vent qui éteint quelquefois la bougie, sont des inconvénients qui font manquer souvent les observations. On sçait assez la manière d'observer la différence d'ascension droite & de déclinaison de deux Étoiles avec une lunette garnie d'un pareil micromètre & montée sur une Machine parallactique, ainsi nous ne nous y arrêterons pas davantage. Nous ferons seulement remarquer que comme la Comète a passé par des constellations, dont les étoiles ne nous étoient pas bien connues par leur nom ou par leur marque dans Bayer, nous avons eu soin d'observer le passage de plusieurs étoiles par les lames du micromètre, afin de les reconnoître après l'observation, par leur différence d'ascension droite & de déclinaison. Nous nous sommes bien trouvés de cette précaution, car outre qu'après l'observation nous avons toujours trouvé dans le catalogue de Flamsteed les étoiles avec lesquelles nous avons comparé la Comète, nous en avons trouvé d'autres qui manquent dans ce catalogue.

Nous donnerons les observations de la Comète dans la forme la plus simple & la plus abrégée qu'il nous sera possible, & qui cependant ne laissera rien à désirer à ceux qui voudront calculer par ces observations le lieu de la Comète, & vérifier par leurs propres observations la position des étoiles, & calculer leur aberration dont nous n'avons pas tenu compte dans nos calculs. Voici ces observations.

Mem. 1742.

Qq

Le 5 Mars à $3^h 39' 23''$ du matin, la Comète passe par un Cercle horaire.

- 3 53 22 L'étoile A de l'Aigle désignée par Flamsteed, in *eductione caudæ medii & boreæ*, passe par le même Cercle, avec une différence en déclinaison de $24^{\circ} \frac{1}{2}$ de temps, qui réduites en degrés de grand Cercle, font $6' 1''$ dont cette étoile étoit plus méridionale, ce qui donne l'ascension droite de la Comète de $283^d 24' 18''$, & la déclinaison de $11^d 1' 28''$ septentrionale.

Le 6 Mars à $4^h 20' 53''$ du matin, la Comète au Cercle horaire.

- 5 0 28 L'étoile δ de la Flèche au même Cercle, avec une différence en déclinaison de $23^{\circ} \frac{1}{2}$ de temps, ou de $4' 27''$ de degré de grand Cercle, dont l'étoile δ étoit plus méridionale; & par conséquent l'ascension droite de la Comète étoit de $284^d 0' 48''$, & la déclinaison de $17^d 59' 32''$.

Le 7 Mars à $3^h 39' 6''$ La Comète au Cercle horaire.

- 3 58 21 La 8^e étoile de la Constellation du Cygne du catalogue de Flamsteed marquée *quæ infra rostrum Cygni*, au même Cercle, avec une différence en déclinaison de $1' 37^{\circ} \frac{1}{2}$ de temps, qui réduites en degrés de grand Cercle, font $22' 17''$ dont l'étoile étoit plus septentrionale; d'où j'ai conclu l'ascension droite de la Comète de $284^d 40' 41''$, & la déclinaison de $23^d 47' 29''$.

à $5^h 18' 23^{\circ} \frac{1}{2}$ La Comète au Cercle horaire.

- 5 37 30 $\frac{1}{2}$ La même étoile que ci-dessus au même Cercle, avec une différence en déclinaison de $9^{\circ} \frac{1}{2}$ de temps, ou de $2' 10''$ en degrés de grand Cercle, dont cette étoile étoit plus méridionale, au lieu que dans l'observation précédente

nous l'avions trouvée plus septentrionale de $22' 17''$; ce qui montre que la Comète avoit eu un mouvement en déclinaison du Midi au Nord de $24' 37''$ dans l'espace de $1^h 39'$, au lieu qu'elle n'en avoit eu qu'un de $2' 10''$ en ascension droite. Nous avons observé cette nuit plusieurs étoiles qui ne sont pas dans le catalogue de Flamsteed.

Le 8 Mars à $2^h 41' 0''$ La Comète au Cercle horaire.

3 8 39 L'étoile ϕ du Cygne au même Cercle, avec une différence en déclinaison de $23''$ de temps, ou de $5' 1''$ en degrés de grand Cercle, dont cette étoile étoit plus septentrionale, & par conséquent l'ascension droite de la Comète étoit de $28^d 22' 24''$, & la déclinaison de $29^d 29' 14''$.

à $5^h 4' 48''$ La Comète au Cercle horaire.

5 32 10 L'étoile ϕ du Cygne au même Cercle, avec une différence en déclinaison de $2' 18''$ de temps, ou de $30' 49''$ en degrés de grand Cercle, dont l'étoile est plus méridionale, qui étant ajoutées à $5' 1''$ dont cette étoile étoit plus septentrionale à l'égard de la Comète dans la première observation, font $35' 50''$, mouvement de la Comète en déclinaison dans l'espace de $2^h 43' 48''$: le mouvement en ascension droite n'a été pendant cet intervalle de temps que de $3' 48''$.

Le 9 Mars à $3^h 22' 35''$ L'étoile α de la Lyre au Cercle horaire.

à 3 29 22 La Comète au même Cercle, avec une différence en déclinaison de $54''$ de temps, ou de $10' 59''$ en degrés de grand Cercle, dont la Comète étoit plus méridionale à l'égard de l'étoile; donc l'ascension droite de la Comète

Q q ij

étoit de $286^{\circ} 14' 13''$, & la déclinaison de $36^{\circ} 1' 14''$.

à $5^h 32' 45''\frac{1}{2}$ La même étoile, de la Lyre au Cercle horaire.

5 39 52 La Comète au même Cercle, avec une différence en déclinaison de $1' 35''$ de temps, ou de $19' 20''$ de degrés de grand Cercle, dont la Comète étoit plus septentrionale, au lieu que dans la première observation elle étoit plus méridionale; ainsi la Comète avoit eu un mouvement en déclinaison de $30' 19''$ en $2^h 10' 10''$.

Nous n'observâmes point la Comète le 10 de Mars au matin, nous étions assurez qu'elle se leveroit le soir de très-bonne heure, & que nous pourrions l'observer à notre aise toute la nuit; en effet, nous commençâmes nos observations avant 10^h du soir.

Le 10 Mars à $9^h 56' 27''$ La Comète au Cercle horaire.

10 21 35 $\frac{1}{2}$ L'étoile δ du Cygne au même Cercle, avec une différence en déclinaison de $3' 52''$ de temps, ou de $41' 47''$ de degrés de grand Cercle, dont l'étoile étoit plus méridionale. Nous ne fumes pas trop contents de cette observation, parce que nous avions vû l'étoile δ passer à un fil oblique seulement, & la Comète n'avoit pas mis un temps égal entre le Cercle horaire & les deux obliques. Comme la Comète s'éloignoit du parallèle de l'étoile, nous ne pumes pas recommencer l'observation. Il n'y avoit pas dans ce parallèle d'autres étoiles remarquables auxquelles nous pussions la comparer. Nous la comparâmes à une petite étoile qui avoit passé dans l'ouverture de la lunette pendant l'observation précédente; mais nous ne la trouvâmes pas

dans le catalogue de Flamsteed, ce qui nous obligea d'interrompre nos observations pour tâcher de déterminer cette étoile à l'égard de δ du Cygne, & nous trouvâmes son ascension droite de $293^{\text{d}} 13' 7''$, & la déclinaison de $44^{\text{d}} 55' 54''$ septentrionale. La différence en ascension droite de cette étoile avec la Comète avoit été trouvée de $5^{\text{d}} 14' 36''$, & la différence en déclinaison de $25' 26''$ dont cette étoile étoit plus méridionale; car

à $10^{\text{h}} 38' 6''$ La Comète passa au Cercle horaire.

10 59 55 L'étoile passa au même Cercle, avec une différence en déclinaison de $2' 23'' \frac{1}{2}$ de temps, & nous calculâmes l'ascension droite de la Comète de $287^{\text{d}} 58' 29''$, & la déclinaison de $45^{\text{d}} 21' 20''$.

Le 11 Mars à $4^{\text{h}} 47' 25''$ du matin, la seconde étoile de la Constellation du Cygne du catalogue de Flamsteed, désignée par ces mots, *sequens & borealior*, au Cercle horaire.

5 6 16 La Comète au même Cercle, avec une différence en déclinaison de $59'' \frac{1}{2}$ de temps, ou de $10' 46''$ de degrés de grand Cercle, dont elle étoit plus septentrionale que l'étoile. Notre dessein en passant la nuit, avoit été de déterminer la parallaxe de la Comète, si elle en avoit une; mais la première observation n'ayant pas été exacte, & ayant été obligé de changer trois fois d'étoile, nous ne croyons pas que ces observations aient la précision requise pour une telle recherche.

Le 11 Mars à $7^{\text{h}} 40' 56'' \frac{1}{2}$ du soir, la Comète au Cercle horaire.

7 54 36 L'étoile θ du Cygne au même Cercle, avec une différence de $45'' \frac{1}{2}$ de temps en déclinaison, ou de $7' 26''$ de degrés de grand Cercle, dont l'étoile étoit

310. MEMOIRES DE L'ACADEMIE ROYALE

plus méridionale; donc l'ascension droite de la Comète est de $288^{\text{d}} 56' 42''$, & la déclinaison de $49^{\text{d}} 45' 43''$.

Le 12 Mars à $5^{\text{h}} 3' 12''$ du matin, la Comète au Cercle horaire.

8 32 $\frac{1}{2}$ L'étoile du Cygne au même Cercle, avec une différence en déclinaison de $2' 47'' \frac{1}{4}$ de temps, ou de $26' 17''$ de degrés de grand Cercle, dont l'étoile étoit plus méridionale, & par conséquent l'ascension droite étoit de $289^{\text{d}} 27' 25''$, & la déclinaison septentrionale de $51^{\text{d}} 37' 27''$.

Le 12 de Mars au soir est le seul jour où nous n'avons trouvé aucune étoile connue dans le parallèle de la Comète; nous la comparâmes à cinq petites étoiles que nous étions sûrs de trouver en calculant leur ascension droite & leur déclinaison par rapport à celle de la Comète, dont nous avions la variation assez exactement d'un jour à l'autre, nous réservant de les observer au Méridien lorsqu'elles y passeroient à une heure commode. Ces étoiles sont celles que j'appelle dans la Table, *Informes qui ne sont pas dans Flamsteed*. Nous les avons observées trois fois au Méridien du côté du Nord, dans la partie inférieure de leur Cercle; nous avons choisi la dernière, dont l'ascension droite est de $303^{\text{d}} 0' 11''$, & la déclinaison de $54^{\text{d}} 35' 36''$ septentrionale, pour la comparer à la Comète, parce qu'elle est la plus belle, & elle étoit plus proche du parallèle de la Comète: la différence d'ascension droite entre cette étoile & la Comète, a été trouvée de $12^{\text{d}} 42' 4''$, & la différence en déclinaison de $4' 30''$ de degrés de grand Cercle;

car le 12 Mars à $8^{\text{h}} 24' 11''$ la Comète passa au Cercle horaire.

à $9^h 14' 51''$ Cette étoile au même Cercle, avec une différence en déclinaison de $31''$ de temps, dont cette étoile étoit plus septentrionale que la Comète, & par conséquent l'ascension droite de la Comète étoit de $290^d 18' 7''$, & la déclinaison de $54^d 31' 6''$.

Le 13 de Mars au soir on observa encore la Comète avec la machine parallactique, & on compara la Comète à l'étoile λ de Céphée; mais l'observation ne fut pas exacte, car l'étoile ne passa que par un fil oblique. Comme après le passage de la Comète par le fil horaire de la machine parallactique, en attendant que l'étoile λ passât par le même fil, on observa le passage de la Comète au Méridien avec un instrument mural du côté du Nord, & sa hauteur méridienne, nous ne nous mîmes plus en peine de faire d'autres observations.

Ce sont toutes les observations que M. Cassini & moi avons faites à l'Observatoire par le moyen de la machine parallactique. Le temps fut couvert depuis le 13 Mars jusqu'au 19 que nous étions à Thury, où nous continuâmes les observations de la Comète pendant deux jours de la même manière; mais comme il falloit observer la Comète au dessous du Pole, & que nous ne pouvions pas baisser la lunette à cause d'un rebord qui porte l'axe de cette machine, nous prîmes le parti de l'observer par un quart-de-cercle mobile, que nous plaçâmes dans le plan du Méridien aussi exactement qu'il nous fut possible. Nous observions la hauteur méridienne de la Comète à son passage par le fil de ce quart-de-cercle, & le laissant ensuite dans cette situation, nous attendions le passage de quelque étoile par le même fil. M. de Thury étoit resté à Paris, & observa le passage de la Comète & des étoiles qui étoient dans le parallèle de la Comète au Méridien. Nous avons trouvé la même déclinaison de la

Comète par les observations faites à Thury, que par celles qui ont été faites à Paris; l'ascension droite ne s'accorde pas si bien, peut-être parce qu'on jugeoit différemment de l'entrée & de la sortie de la Comète derrière le fil sous lequel elle restoit cachée plus d'une minute, & peut-être parce que notre instrument de Thury n'étoit pas exactement dans le plan du Méridien; ainsi nous préférons les observations de M. de Thury aux nôtres, nous y ajouterons seulement l'observation du 26 Mars qu'il ne put pas faire à Paris. Il n'est pas nécessaire de rapporter ces observations comme nous avons fait des précédentes, nous nous contenterons de donner dans une Table l'ascension droite, la déclinaison, la longitude & la latitude de la Comète à l'heure de l'observation. Nos observations commencent au 4 de Mars, & finissent au 6 de Mai: depuis le 9 d'Avril jusqu'au 29 du même mois nous n'avons aucune observation; la Comète étoit si foible le 9 d'Avril à son passage au Méridien, que ne l'ayant pas pu voir le 10, nous crûmes qu'elle avoit disparu; mais M. l'Abbé de la Caille l'ayant vûe le 28 d'Avril, nous la fit voir le 29, & nous en marquâmes la situation par rapport à des étoiles qui se trouvoient dans le champ de la lunette; son extrême petitesse ne nous permit pas de faire d'autres observations plus exactes. Nous continuâmes de marquer ainsi sa route parmi ces étoiles jusqu'au 6 de Mai; M. de la Caille & moi avons déterminé la situation de ces étoiles, il en a fait une petite carte où ayant placé la Comète le jour de nos observations, nous avons conclu l'ascension droite & la déclinaison, la longitude & la latitude de la Comète des derniers jours de son apparition, comme nous l'avons marqué dans la Table.

TABLE

*TABLE de l'Ascension droite, de la Déclinaison, Longitude & Latitude
de la Comète de l'année 1742.*

JOURS du mois.	TEMPS vrai.	ASCENSION droite.	DÉCLINAISON	LONGITUDE.	LATITUDE.
Mars.. 4	15 ^h 39' 23"	283 ^d 24' 18"	12 ^d 1' 28" S.	50 16 ^d 1' 16"	34 ^d 45' 10" S
5	16 20 53	284 0 48	17 59 32	17 39 10	40 36 10
6	15 39 6	284 40 41	23 47 29	19 35 46	46 16 10
	17 18 23 $\frac{1}{2}$	284 42 50	24 11 56	19 43 42	46 39 35
7	14 41 0	285 22 24	29 29 14	21 54 37	51 47 40
	17 4 48	285 26 12	30 5 4	22 9 50	52 22 25
8	15 29 22	286 14 13	35 30 55	25 7 12	57 34 50
	17 39 52	286 19 16	36 1 14	25 26 35	58 3 25
10	9 56 27	287 55 7	45 12 55	≈ 3 7 36	66 38 10
	10 38 6	287 58 29	45 21 20	3 20 2	66 45 10
	17 6 16	288 15 32	46 45 35	4 59 50	68 1 30
11	7 40 56	288 56 52	49 45 43	9 17 12	70 39 20
	17 3 12	289 27 25	51 37 27	12 37 42	72 13 20
12	8 24 11	290 18 7	54 31 6	19 0 48	74 31 50
13	7 52 12	291 42 53	58 47 47	∞ 1 53 46	77 24 20
19	8 32 11	307 14 48	76 28 51	∞ 26 50 21	75 0 30
20	8 46 57	311 53 39	78 24 31	H 2 3 38	73 21 20
21	9 6 0	317 34 38	80 3 36	5 56 55	71 47 0
22	9 31 21	324 36 1	81 28 19	9 0 40	70 16 20
23	10 1 23	333 15 49	82 37 42	11 28 50	68 51 10
24	10 39 24	343 44 55	83 30 43	13 31 20	67 30 50
25	11 23 14	355 35 56	84 3 55	15 9 10	66 16 30
douzeuse. 26	12 14 26	7 59 40	84 20 28	16 34 12	65 8 10
27	12 54 42	20 15 52	84 22 45	17 52 14	64 4 10
28	13 34 2	30 57 9	84 8 55	18 52 10	63 4 20
29	14 6 48	40 8 39	83 47 24	19 48 29	62 8 20
30	14 32 56	47 36 16	83 21 8	20 38 59	61 17 16
31	14 53 13	53 39 51	82 51 18	21 23 50	60 29 0

Mem. 1742.

Rr

314 MEMOIRES DE L'ACADEMIE ROYALE

JOURS du mois:	TEMPS vrai.	ASCENSION droite.	DÉCLINAISON	LONGITUDE.	LATITUDE.
Avril. 1	15 ^h 9' 29"	58 ^d 34' 56"	82 ^d 20' 16"S.	H 22 ^d 4' 21"	59 ^d 44' 20"S.
2	15 22 16	62 11 44	81 49 10	22 34 52	59 4 10
5	15 46 21	71 26 43	80 19 36	24 19 54	57 13 10.
6	15 51 27	73 39 0	79 49 35	24 48 40	56 39 0
7	15 55 24	75 32 59	79 23 49	25 16 12	56 9 45
8	15 58 41	77 17 0	78 57 2	25 42 35	55 40 0
29	10 20 0	95 22 0	73 0 30	25 2 24 55	49 34 50
30	10 45 0	96 0 0	72 50 0	2 43 10	49 25 45
Mai. 2	10 30 0	97 9 0	72 28 0	3 16 50	49 4 20
5	11 15 0	99 9 0	71 59 30	4 16 5	48 39 10
6	9 25 0	99 39 0	71 55 0	4 30 40	48 35 35

OBSERVATIONS DE LA COMETE

*Qui a paru aux mois de Mars, d'Avril & de Mai
de l'année 1742.*

Par M. l'Abbé DE LA CAILLE.

J'AI observé la Comète de cette année avec beaucoup d'affiduité au Collège Mazarin, depuis le 5 Mars jusqu'au 6 Mai. Le temps a été ordinairement fort beau, excepté depuis le 14 Mars jusqu'au 18, & depuis le 15 Avril jusqu'au 24; de sorte que dans l'espace de 61 jours pendant lesquels elle a été visible, j'en ai eu près de 40 observations.

Pendant les premiers jours de l'apparition de la Comète, je me suis servi d'un réticule ordinaire à quatre fils d'argent inclinés de 45 degrés au foyer de la lunette d'un quart-de-cercle de 3 pieds de rayon. Dans la suite, l'extrême lenteur du mouvement diurne de la Comète, & la foiblesse de sa lumière, m'ont obligé d'y substituer un autre réticule fait d'une pièce de cuivre très-mince, dans laquelle on a tracé un cercle qu'on a ensuite évidé, de sorte qu'il n'y restoit que quatre lames inclinées de 45 degrés, & larges d'un peu moins d'une demi-ligne, je l'ai appliqué à une lunette d'environ 5 pieds; je me suis servi de cette machine jusqu'au 24 Avril. Alors la Comète étoit si foible qu'elle avoit échappé à la vûe des autres Astronomes, je ne pouvois presque plus la distinguer d'avec la couleur du fond du ciel, qu'après avoir long-temps évité de regarder de la lumière; c'est pourquoi j'ai été obligé de reprendre ma première lunette de 3 pieds qui est excellente, & dont le champ est de 1^d 40'. J'ai fait la configuration de la Comète avec plusieurs petites étoiles voisines qui étoient dans l'ouverture de la lunette, & dont j'ai déterminé

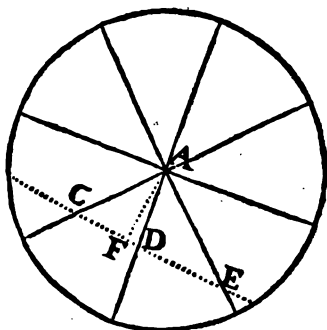
R r ij

ensuite la position : par ce moyen je me flatte d'avoir déterminé le cours apparent de cette Comète avec une exactitude suffisante.

N'ayant pas de machine parallaxique ni une place commode au Collège Mazarin pour faire des observations astronomiques (M.^{rs} du Collège m'en ont fait bâtir une depuis, & m'ont accordé toutes les commodités que j'ai pu désirer) je ne pus alors mettre un des fils de mon réticule dans le plan du cercle horaire, j'ai laissé passer indifféremment la Comète & l'étoile la plus proche par trois mêmes fils, en marquant sur mon registre la figure de leur route apparente par rapport au champ de ma lunette, & à la pendule les instans auxquels elles ont passé par ces fils.

Cette méthode demande un calcul qui est un peu long à la vérité, mais qui ne la rend pas plus incertaine; elle a l'avantage d'être plus commode pour l'observateur qui fait ses calculs à loisir. Je les ai faits suivant deux formules très-simples que M. Zanotti a données dans son Mémoire sur la Comète de 1739, mais qu'il n'a pas démontrées; je les ai trouvées, comme on va voir.

Soient AC , AD , AE les trois fils, CE la trace de l'astre : ayant abaissé du centre A du réticule, la perpendiculaire AF sur la trace, il est clair qu'elle représente le cercle horaire, & que la partie AF est la différence de la déclinaison entre l'astre & le centre de la lunette. Soit le plus long intervalle $DE = a$, le plus court $CD = b$: soit AC



$= x$, $AE = y$. A cause de l'angle CAE coupé en deux également par le fil AD , on a $CD(b) : DE(a) :: CA(x) : AE(y)$; donc $by = ax$, & $y = \frac{ax}{b}$. Mais à cause du triangle rectangle CAE , on a aussi $aa + 2ab + bb = xx + yy$: donc $aa + 2ab + bb = xx + \frac{aaxx}{b^2}$, & en

réduisant $(AC)^2 = xx = \frac{aabb + 2ab^3 + b^4}{aa + bb}$. Maintenant à cause du triangle rectangle CAF on a $CF = \frac{(AC)^2}{CE}$; donc $CF = \frac{abb + b^3}{aa + bb}$. Pour avoir la valeur de FD , différence entre le passage par le fil du milieu AD & par l'horraire AF , il faut ôter CF de CD ou $\frac{abb + b^3}{aa + bb}$ de b , & on aura $FD = b - \frac{abb + b^3}{aa + bb}$, laquelle expression étant réduite en fraction donne $FD = \frac{aab - abb}{aa + bb}$. C'est la première formule de M. Zanotti.

Enfin $\div CF(\frac{abb + b^3}{aa + bb}) : AF : FE(a + b - \frac{abb + b^3}{aa + bb})$, cette dernière expression étant réduite toute en fraction, devient $\frac{a^3 + aab - b^3}{aa + bb}$; & si on la multiplie par $\frac{aab + b^3}{aa + bb}$, on aura $(AF)^2 = \frac{a^4bb + 2a^3b^3 + aab^4}{a^4 + 2aabb + b^4}$, & en extrayant la racine $AF = \frac{aab + abb}{aa + bb}$. C'est la seconde formule.

De ces deux formules on tire cette règle pour faire le calcul par les logarithmes.

1.^o Prenez les logarithmes L des deux intervalles, doublez-les, & vous aurez Laa ; Lbb ; ôtez Lbb de Laa , & cherchez en nombres la valeur du reste avec 3 ou 4 décimales. Ajoûtez 1 aux entiers de cette valeur, & ajoûtez le logarithme de la somme au Lbb , & vous aurez $L(aa + bb)$.

2.^o Ajoûtez Lb au Laa , & La au Lbb , vous aurez $Laab$, $Labb$; ôtez $Labb$ de $Laab$, & cherchez la valeur du reste avec 3 ou 4 décimales. Ajoûtez & retranchez 1 des entiers de cette valeur, & ajoûtez séparément le logarithme de la somme & de la différence au $Labb$, & vous aurez $L(aab + abb)$ & $L(aab - abb)$.

3.^o Otez $L(aa + bb)$ des logarithmes, $L(aab + abb)$

La Comète de cette année a traversé des Constellations dont nous n'avons dans les catalogues que la position des principales étoiles, encore a-t-elle passé très-rarement auprès de ces étoiles; aussi sans le serein qu'il a fait au commencement de l'hiver de cette année, je ne serois pas encore en état de donner mes observations. Il a fallu d'abord reconnoître toutes les étoiles dont je m'étois servi pour les comparer à la Comète: cela étoit assez difficile pour deux raisons, la première parce que presque toutes ces étoiles n'étant pas visibles à la vûe simple, il étoit impossible de remarquer dans le ciel leur position par rapport aux étoiles voisines, avec assez de précision pour les reconnoître dans la suite sans s'y tromper; la seconde, c'est qu'ayant dessiné la configuration des étoiles qui se trouvoient dans la même ouverture de lunette, il est arrivé qu'on a trouvé quelque temps après des figures semblables à celles-là, à peu près dans le même endroit du ciel, & qu'on a été dans l'incertitude si on ne prenoit pas l'une pour l'autre: ajoutez à cela que la figure des étoiles ayant changé de position par rapport au vertical auquel on la rapporte naturellement, on avoit assez de peine à la reconnoître, même après l'avoir trouvée.

En vain pour éviter ces inconvéniens auroit-on tiré des alignemens aux plus belles étoiles voisines, pour déterminer à peu près sur le planisphère l'ascension droite, & la déclinaison du point du ciel où se trouvoit la petite étoile qui servoit à chercher la position de la Comète; car comme elle a resté pendant plus de six semaines aux environs du Pôle dont elle a approché de $5^{\text{d}} \frac{2}{3}$, la moindre erreur dans ces alignemens en auroit causé une de plusieurs degrés dans l'ascension droite & dans la déclinaison, & par conséquent on auroit attendu au Méridien une étoile qui auroit passé peut-être 2 ou 3 degrés plus haut ou plus bas, & une demi-heure avant ou après le temps auquel elle auroit dû y passer, suivant ce qu'on auroit déduit des alignemens. Pour prouver ce que j'avance par un exemple sensible, il n'y a qu'à comparer les ascensions droites & les déclinaisons de la Comète

318 MEMOIRES DE L'ACADEMIE ROYALE

& $L(aab - abb)$ le premier reste sera le logarithme de la différence de déclinaison d'avec le centre, & le second reste sera le logarithme des secondes qu'il faut toujours ôter de l'instant du passage par le fil du milieu quand le plus petit intervalle est le premier, mais qu'il faut ajoûter à cet instant quand le plus grand intervalle est le premier.

E X E M P L E.

Observation. La Comète au premier fil à $11^h 15' 31''$... $2' 22''$ plus grand intervalle = 4
 au fil du milieu à $11 17 53$... $2 10$ plus petit intervalle = 6
 au second fil à $11 20 3$

$$2,15229 \text{ } La.$$

$$4,30458 \text{ } Laa.$$

$$2,11394 \text{ } Lb.$$

$$4,22788 \text{ } Lbb.$$

$$0,07670 \text{ } Laa - Lbb = 1,1932.$$

$$0,34108 \dots\dots\dots 2,1932.$$

$$4,56896 \text{ } L(aa + bb).$$

$$6,41852 \text{ } Laab.$$

$$6,38017 \text{ } Labb.$$

$$0,03835 \text{ } Laab - Labb = 1,0923.$$

$$0,32062 \dots\dots\dots 2,0923.$$

$$8,96530 \dots\dots\dots 0,0923.$$

$$6,70079 \text{ } L(aab + abb).$$

$$5,34547 \text{ } L(aab - abb).$$

$$2,13183 \text{ } LAF = 2' 15'' \frac{1}{2}.$$

$$0,77651 \text{ } LFD = 0 \quad 6.$$

Donc si la trace eût été perpendiculaire au fil horaire, on eût observé

La Comète au premier oblique à $11^h 15' 43'' \frac{1}{2}$.

au fil horaire à $11 17 59$.

au second oblique à $11 20 14 \frac{1}{2}$.

La Comète de cette année a traversé des Constellations dont nous n'avons dans les catalogues que la position des principales étoiles, encore a-t-elle passé très-rarement auprès de ces étoiles; aussi sans le serein qu'il a fait au commencement de l'hiver de cette année, je ne serois pas encore en état de donner mes observations. Il a fallu d'abord reconnoître toutes les étoiles dont je m'étois servi pour les comparer à la Comète: cela étoit assez difficile pour deux raisons, la première parce que presque toutes ces étoiles n'étant pas visibles à la vûe simple, il étoit impossible de remarquer dans le ciel leur position par rapport aux étoiles voisines, avec assez de précision pour les reconnoître dans la suite sans s'y tromper; la seconde, c'est qu'ayant dessiné la configuration des étoiles qui se trouvoient dans la même ouverture de lunette, il est arrivé qu'on a trouvé quelque temps après des figures semblables à celles-là, à peu près dans le même endroit du ciel, & qu'on a été dans l'incertitude si on ne prenoit pas l'une pour l'autre: ajoutez à cela que la figure des étoiles ayant changé de position par rapport au vertical auquel on la rapporte naturellement, on avoit assez de peine à la reconnoître, même après l'avoir trouvée.

En vain pour éviter ces inconvéniens auroit-on tiré des alignemens aux plus belles étoiles voisines, pour déterminer à peu près sur le planisphère l'ascension droite, & la déclinaison du point du ciel où se trouvoit la petite étoile qui servoit à chercher la position de la Comète; car comme elle a resté pendant plus de six semaines aux environs du Pole dont elle a approché de $5^{\text{d}} \frac{2}{3}$, la moindre erreur dans ces alignemens en auroit causé une de plusieurs degrés dans l'ascension droite & dans la déclinaison, & par conséquent on auroit attendu au Méridien une étoile qui auroit passé peut-être 2 ou 3 degrés plus haut ou plus bas, & une demi-heure avant ou après le temps auquel elle auroit dû y passer, suivant ce qu'on auroit déduit des alignemens. Pour prouver ce que j'avance par un exemple sensible, il n'y a qu'à comparer les ascensions droites & les déclinaisons de la Comète

320 MEMOIRES DE L'ACADEMIE ROYALE

Page 1115.

déterminées par des alignemens, & qui ont été imprimées dans le Journal de Trévoux du mois de Juin de cette année, avec celles que j'ai observées ou réduites à la même heure, on sera étonné des différences qui s'y trouvent.

JOURS DU MOIS.	Suivant les observations qui sont dans le Journal.		Suiv. mes observations réduites au même temps.		DIFFÉRENCES	
	Ascension droite.	Déclinaison.	Ascension droite.	Déclinaison.	dans l'ascension droite.	dans la déclinaison.
25* Mars à 8 ^h 30'	350 ^d 10'	83 ^d 40'	354 ^d 6 ¹ / ₂	83 ^d 59'	3 ^d 56 ¹ / ₂ —	0 ^d 19' —
27.... 9 0	12 30	83 35	18 21	84 18	5 51 —	0 43 —
28.... 8 30	25 0	83 40	28 51	84 11	3 51 —	0 31 —
28.... 15 30	30 0	83 30	31 58	84 7	1 58 —	0 37 —
1 Avril 8 0	58 0	81 30	57 18	82 30	0 42 +	1 0 —
4.... 8 0	70 0	80 0	68 1	80 57	1 59 +	0 57 —
6.... 8 30	79 30	76 0	73 13	79 59	2 35 +	3 59 —
7.... 8 0	78 0	75 30	74 55	79 30	3 5 +	4 0 —
8.... 8 30	77 40	73 50	76 50	79 4	0 50 +	5 14 —
11.... 8 30	82 0	73 30	80 50	77 52	1 10 +	4 22 —

Suivant ces observations la Comète auroit été rétrograde, puis seroit redevenue directe sans être même parvenue jusqu'à la quadrature avec le Soleil. Il est donc clair que la méthode des alignemens ne peut donner quelque précision que lorsque les étoiles ont peu de déclinaison, & qu'on y emploie beaucoup de précautions, comme, par exemple, en se servant dans les clairs de Lune d'un fil blanchi à la craie, & qu'on tient bandé à une distance raisonnable de l'œil, ou bien lorsque plusieurs étoiles sont dans le même champ de la lunette avec l'astre inconnu.

J'ai employé vers la fin de l'apparition de la Comète une autre méthode beaucoup plus certaine, du moins dans les circonstances où je me trouvois, pour reconnoître dans la

* Cette observation est datée du 26 dans le Journal, mais c'est une faute d'impression, autrement la différence en ascension droite seroit de plus de 16 degrés.

suite

la suite les étoiles dont je m'étois servi : j'ai pris avec mon quart-de-cercle deux ou trois hauteurs de l'étoile dont je me servois, en marquant à la Pendule les instans auxquels elle se trouvoit à ces hauteurs, comme si j'eusse voulu en prendre de correspondantes. J'en ai déduit son azimuth, & ensuite son ascension droite & sa déclinaison, par la méthode que j'ai expliquée dans les Mémoires imprimez parmi ceux de l'Académie de l'année 1741.

Page 251.

Il m'est arrivé deux fois, sçavoir, le 4 Mars & le 27 Avril, de ne pouvoir me servir d'aucun réticule, j'ai employé alors une méthode qui peut être très-commode en bien des occasions, & qui est susceptible d'une grande précision lorsqu'on y apporte quelques précautions : elle consiste à observer seulement les instans auxquels deux astres entrent dans le champ de la lunette & en sortent ; alors si ce champ est exactement circulaire (ce qui est très-possible par le moyen d'un diaphragme percé sur le tour) & si on connoît par observation le diamètre du champ de la lunette, on regarde les deux traces comme deux cordes parallèles & données, tirées dans un cercle dont le diamètre est aussi donné. La différence des instans auxquels les deux astres sont arrivez au milieu de leur trace, est leur différence ascensionnelle ; & la distance de ces deux cordes qui est facile à calculer, est égale à leur différence en déclinaison, qui sera d'autant plus exactement déterminée que les deux astres auront passé plus loin du centre.

Lorsque la Comète eût cessé d'être visible, la saison n'étoit pas trop favorable pour reconnoître & pour déterminer la position des étoiles auxquelles je l'avois comparée, il fallut attendre : d'ailleurs je n'avois d'autre moyen de faire les observations nécessaires pour cela, que de me servir d'un quart-de-cercle de 3 pieds de rayon qui est fixé dans la partie boréale du méridien à l'Observatoire. Cet instrument qui n'est construit que depuis deux ou trois années, n'avoit pas encore été arrêté avec toute la précision qu'on vouloit lui donner dans la suite ; mais la vitesse avec laquelle la Comète approchoit du Pole n'ayant pas donné le temps de le faire, il a

Mem. 1742.

S f

fallu s'en servir dans l'état où il se trouvoit. Ayant donc enfin reconnu toutes mes étoiles, & les ayant observées toutes avec cet instrument, tant en dessus qu'en dessous du Pole, j'ai déterminé par des hauteurs correspondantes de plusieurs étoiles, la quantité dont les principaux points de cet instrument déclinoient à l'Orient ou à l'Occident; j'ai construit une Table des erreurs de tous les autres points, qui m'a servi à corriger toutes mes observations, après quoi j'ai calculé les ascensions droites & les déclinaisons de mes étoiles, que j'ai réduites à celles qu'elles devoient paroître avoir au temps des observations de la Comète; de là j'ai conclu les ascensions droites & les déclinaisons de la Comète telles que je les donne ici, sur lesquelles j'ai enfin calculé ses longitudes & ses latitudes, en supposant l'obliquité de l'Ecliptique de $23^{\text{d}} 28' 30''$.

La Comète ayant passé le 15 Mars à $10^{\text{d}} 8' 5''$ du pole de l'Ecliptique, & le 26 suivant à $5^{\text{d}} 38' 20''$ de celui de l'Equateur, on ne doit pas s'étonner de trouver plusieurs minutes de différence entre les longitudes déterminées par différens Astronomes depuis le 10 jusqu'au 20 Mars, non plus qu'entre les ascensions droites observées depuis le 20 Mars jusqu'au 15 ou 20 Avril. Car, par exemple, entre le 14 & le 15 Mars la Comète ne faisoit guères plus de $1^{\text{d}} \frac{1}{2}$ en ascension droite, ni plus de 4 degrés en déclinaison, & cependant elle faisoit 20 degrés en longitude; & entre le 25 & le 26 Mars où elle avoit très-peu de mouvement en latitude & en déclinaison, elle faisoit par jour 12 degrés en ascension droite, & seulement $1^{\text{d}} \frac{1}{4}$ en longitude. Aussi ai-je alors marqué dans mon registre qu'il paroissoit difficile de déterminer le passage de la Comète par une des lames de mon réticule, avec une précision plus grande que celle de 8 ou 10 secondes de temps; mais ces différences n'empêchent pas qu'il n'y ait à peu près une même exactitude dans les observations faites de la même manière, parce qu'elles deviennent insensibles dans l'orbite apparente de la Comète qui étoit alors un grand cercle de la sphère.

Depuis le 27 Avril jusqu'à la fin de l'apparition de la Comète, causée d'abord par un trop grand clair de Lune, ensuite par des mauvais temps continuels, il fut impossible de déterminer exactement les différences d'ascension droite & de déclinaison entre la Comète & les étoiles voisines; à leur place je joins ici une figure exacte de la position des étoiles par où elle a passé, avec la description des alignemens que je pris dans le champ de ma lunette, d'où j'ai déduit graphiquement sur une grande figure dont celle-ci n'est que le quart, les ascensions droites & les déclinaisons qu'on trouvera ci-après, & par le calcul les longitudes & les latitudes qui y répondent.

OBSERVATIONS.

I. Le 4 Mars à $1^h 5^m 58^s$, temps vrai, la Comète étoit plus occidentale de $15''$ de degré, & plus australe de $1^d 28' 30''$ que l'étoile ζ de l'Aigle de la 3.^e grandeur, dont l'ascension droite apparente a été déterminée pour ce temps-là de $283^d 24' 0''$, & la déclinaison de $13^d 30' 10''$ boréale; donc ascension droite de la Comète $283^d 23' 45''$, & déclinaison boréale $12^d 1' 40''$.

II. Le 5 Mars à $1^h 5^m 7^s$, la Comète plus orientale de $4^d 57' 25''$, & plus australe de $19' 0''$ qu'une étoile de la 4.^e grandeur, qui est l'antépénultième de l'Hercule dans la seconde édition de M. Flamsteed, ascension droite de l'étoile $278^d 55' 20''$, déclinaison $17^d 55' 10''$; donc ascension droite de la Comète $283^d 52' 45''$, déclinaison $17^d 36' 10''$. La queue de la Comète étoit terminée à cette étoile, & par conséquent elle étoit longue de 5 degrés.

III. Le 6 Mars à $1^h 43' 30''$, la Comète plus orientale de $43' 20''$, & plus boréale de $26' 5''$ qu'une petite étoile de la 6 ou 7.^e grandeur, dont l'ascension droite étoit de $283^d 58' 55''$, & la déclinaison $23^d 51' 20''$; donc ascension droite de la Comète $284^d 42' 15''$, & déclinaison $24^d 17' 25''$.

IV. Le 7 Mars à $1^h 38'$, la Comète plus occidentale que ϕ du Cygne de $6^d 50' 40''$, & plus boréale de $22' 55''$, ascension droite de ϕ $292^d 18' 10''$, déclinaison $29^d 34' 15''$; donc ascension droite de la Comète $285^d 27' 20''$, déclinaison $29^d 57' 10''$. La queue paroissoit longue de 8 à 9 degrés.

V. Le 8 Mars à $1^h 7' 30''$, la Comète plus orientale que ι de la Lyre de $1^d 40' 0''$, & plus australe de $30' 25''$, ascension droite de ι

324 MEMOIRES DE L'ACADEMIE ROYALE

284^d 32' 30", déclinaison 35^d 41' 40"; donc ascension droite de la Comète 286^d 12' 30", déclinaison 35^d 11' 15". A 15^h $\frac{1}{4}$ la queue s'étendoit jusqu'à l'étoile ζ de la Lyre.

VI. Le 10 Mars à 11^h 59', la Comète plus occidentale de 5^d 11' 15", & plus boréale de 44' 40" qu'une étoile de la 5.^e grandeur, dont l'ascension droite étoit 293^d 13' 5", & la déclinaison 44^d 55' 0"; donc ascension droite de la Comète 288^d 1' 50", déclinaison 45^d 39' 40". La queue est longue de 9 degrés environ, & elle étoit à 11^h 30' dans la droite qui va de δ du Cygne à ι d'Hercule.

VII. Le 11 Mars à 11^h 10', la Comète plus occidentale que ι du Cygne de 1^d 39' 25", & plus australe de 42' 50", ascension droite de ι 290^d 47' 45", déclinaison 51^d 11' 10"; donc ascension droite de la Comète 289^d 8' 20", déclinaison 50^d 28' 20". La queue de 5 à 6 degrés, tend un peu au Midi de γ du Dragon.

VIII. Le 12 Mars à 12^h 16', la Comète plus occidentale de 2^d 41' 40", & plus boréale de 53' 30" qu'une étoile de la 6.^e grandeur, dont l'ascension droite étoit 293^d 12' 30", & la déclinaison 54^d 22' 0"; donc ascension droite de la Comète 290^d 30' 50", déclinaison 55^d 15' 30". La queue est dans la direction de ξ du Dragon, & s'étend aux $\frac{2}{3}$ de la distance de la Comète à l'étoile ξ .

IX. Le 13 Mars à 11^h 14', la Comète plus orientale qu'une étoile de la 6.^e grandeur, de 18' 0", & plus boréale de 20' 35", l'ascension droite de l'étoile étoit alors 292^d 15' 10", & la déclinaison 59^d 36' 5"; donc ascension droite de la Comète 291^d 57' 10", déclinaison 59^d 56' 40". A 13^h 28' je me suis aperçu avec une lunette de 10 pieds, que la Comète venoit de passer fort proche d'une très-petite étoile voisine de celle que j'avois observée; la queue étoit sensiblement de plus de 3 degrés, elle étoit dirigée vers l'étoile la plus voisine du pôle de l'Ecliptique, en tirant cependant un peu vers la tête du Dragon.

X. Le 18 Mars à 14^h 21', la Comète plus occidentale qu'une petite étoile de la 5.^e grandeur, de 4^d 22' 35", & plus boréale de 48' 35", ascension droite de l'étoile 308^d 38' 30", déclinaison 74^d 3' 25"; donc ascension droite de la Comète 304^d 15' 55", déclinaison 74^d 52' 0". Le clair de Lune empêchoit de voir la queue de la Comète à la vûe simple.

XI. Le 19 Mars à 8^h 38', la Comète plus orientale que α de Céphée de 2^d 58' 45", & plus australe de 25' 25", ascension droite de l'étoile 304^d 13' 55", déclinaison 76^d 54' 50"; donc ascension droite de la Comète 307^d 12' 40", déclinaison 76^d 29' 25".

XII. Le 20 Mars à 8^h 46', la Comète plus orientale de 34' 20", & plus australe de 6' 25" qu'une étoile de la 6 ou 7.^e grandeur, dont l'ascension droite étoit 311^d 20' 10", & la déclinaison 78^d 29' 15";

donc ascension droite de la Comète $31^{\text{h}} 54' 30''$, déclinaison $78^{\text{d}} 22' 50''$.

XIII. Le 21 Mars à $10^{\text{h}} 2'$, la Comète plus occidentale qu'une étoile de la 6.^e grandeur, de $2^{\text{d}} 51' 20''$, & plus australe de $35''$, l'ascension droite de l'étoile étoit $320^{\text{d}} 41' 30''$, & la déclinaison $80^{\text{d}} 8' 20''$; donc l'ascension droite de la Comète $317^{\text{d}} 50' 10''$, la déclinaison $80^{\text{d}} 7' 45''$.

XIV. Le 22 Mars à $10^{\text{h}} 38'$, la Comète plus orientale de $10^{\text{d}} 3' 0''$, & plus australe de $40''$ qu'une étoile de la 5.^e grandeur, dont l'ascension droite étoit $314^{\text{d}} 50' 0''$, & la déclinaison $81^{\text{d}} 33' 15''$; donc ascension droite de la Comète $324^{\text{d}} 53' 0''$, déclinaison $81^{\text{d}} 32' 35''$. On distinguoit encore la queue dans la lunette.

XV. Le 23 Mars à $10^{\text{h}} 23'$, la Comète plus orientale de $3^{\text{d}} 50' 20''$, & plus australe de $10' 20''$ qu'une étoile de la 7.^e grandeur, dont l'ascension droite étoit $329^{\text{d}} 21' 25''$, & la déclinaison $82^{\text{d}} 50' 10''$; donc ascension droite de la Comète $333^{\text{d}} 11' 45''$, déclinaison $82^{\text{d}} 39' 50''$. La queue paroît à la vûe longue de plus de 2 degrés, & dans une ligne qui passe tant soit peu au dessous de δ de la petite Ourse.

XVI. Le 24 Mars à $8^{\text{h}} 48'$, la Comète plus occidentale de $1^{\text{d}} 2' 20''$, & plus boréale de $28' 5''$ qu'une étoile de la 5.^e grandeur, dont l'ascension droite étoit $343^{\text{d}} 49' 35''$, & la déclinaison $82^{\text{d}} 58' 0''$; donc ascension droite de la Comète $342^{\text{d}} 47' 15''$, déclinaison $83^{\text{d}} 26' 5''$. La queue est au moins de 2 degrés, on voit à la vûe simple une étoile à travers, & qui est vers son milieu; sa direction passe un peu au dessus de δ de la petite Ourse.

XVII. Le 25 Mars à $11^{\text{h}} 28'$, la Comète plus orientale qu'une étoile de la 7 ou 8.^e grandeur, de $11^{\text{d}} 45' 10''$, & plus boréale de $4' 30''$, l'ascension droite de l'étoile $343^{\text{d}} 52' 50''$, & sa déclinaison $83^{\text{d}} 59' 10''$; donc ascension droite de la Comète $355^{\text{d}} 38' 0''$, déclinaison $84^{\text{d}} 3' 40''$. La queue passe au dessous de la polaire, & tend à l'étoile qui est à l'oreille du Camelopardale dans le planisphère de Senex.

XVIII. Le 27 Mars à $12^{\text{h}} 40'$, la Comète plus orientale qu'une étoile de la 5.^e grandeur, de $10^{\text{d}} 23' 45''$, & plus australe de $31' 45''$. Cette étoile est la seconde de la petite Ourse du catalogue de Flamsteed de la première édition, où elle est mal placée; elle ne se trouve pas dans la seconde édition, si ce n'est dans le catalogue d'Hévélius, où elle est la 43.^e de Céphée. Ascension droite de l'étoile $9^{\text{d}} 30' 0''$, déclinaison $84^{\text{d}} 51' 25''$; donc ascension droite de la Comète $19^{\text{d}} 53' 45''$, déclinaison $84^{\text{d}} 19' 40''$. La queue de la Comète n'étoit plus visible à la vûe simple, & le noyau paroissoit de la même grosseur & lumière que l'étoile.

XIX. Le 28 Mars à $13^{\text{h}} 34' 1''$ j'ai observé au quart-de-cercle mural

326 MEMOIRES DE L'ACADEMIE ROYALE

de l'Observatoire, l'ascension droite de la Comète dans le méridien, de $3^{\text{h}} 1^{\text{d}} 1' 15''$, & sa déclinaison $84^{\text{d}} 8' 55''$.

XX. Le 29 Mars à $9^{\text{h}} 39'$, la Comète plus orientale qu'une étoile de la 6.^e grandeur, de $31' 5''$, & plus australe de $3' 40''$, ascension droite de l'étoile $39^{\text{d}} 7' 15''$, déclinaison $83^{\text{d}} 55' 35''$; donc ascension droite de la Comète $38^{\text{d}} 36' 10''$, déclinaison $83^{\text{d}} 51' 55''$.

XXI. Le 30 Mars à $9^{\text{h}} 14'$, la Comète plus occidentale que la même étoile de $7^{\text{d}} 6' 30''$, & plus australe de $28' 40''$; donc ascension droite de la Comète $46^{\text{d}} 13' 45''$, déclinaison $83^{\text{d}} 26' 55''$.

XXII. Le 31 Mars à $8^{\text{h}} 41'$, la Comète plus orientale qu'une étoile de la 6.^e grandeur, de $39' 40''$, & plus australe de $7' 10''$, ascension droite de l'étoile $52^{\text{d}} 53' 30''$, déclinaison $83^{\text{d}} 5' 45''$; donc ascension droite de la Comète $52^{\text{d}} 13' 50''$, déclinaison $82^{\text{d}} 58' 35''$.

XXIII. Le 1.^{er} Avril à $8^{\text{h}} 27'$, la Comète est plus occidentale de $3^{\text{d}} 20' 15''$, & plus australe de $9' 10''$ qu'une étoile de la 6.^e grandeur, dont l'ascension droite étoit de $53^{\text{d}} 59' 45''$, & la déclinaison de $82^{\text{d}} 38' 15''$; donc ascension droite de la Comète $57^{\text{d}} 20' 0''$, déclinaison $82^{\text{d}} 29' 5''$.

Le 2 & le 3 Avril il fit très-beau temps, mais la Comète n'ayant aucune étoile dans son parallèle, je n'en pus déterminer la position; j'observai seulement le 3 à $8^{\text{h}} 30'$, que la distance de la Comète à l'étoile dont je me servis le lendemain, étoit précisément de $50' 0''$.

XXIV. Le 4 Avril à $9^{\text{h}} 16'$, la Comète étoit plus occidentale que l'étoile à laquelle je l'avois comparée la veille, de $4^{\text{d}} 48' 5''$, & plus boréale de $14' 30''$. L'ascension droite de cette étoile étoit $63^{\text{d}} 20' 10''$, & sa déclinaison $80^{\text{d}} 41' 25''$; donc ascension droite de la Comète $68^{\text{d}} 8' 15''$, déclinaison $80^{\text{d}} 55' 55''$.

XXV. Le 5 Avril à $11^{\text{h}} 39'$, la Comète étoit plus occidentale que la même étoile, de $7^{\text{d}} 45' 35''$, & plus australe de $17' 50''$; donc ascension droite de la Comète $71^{\text{d}} 5' 45''$, déclinaison $80^{\text{d}} 23' 35''$.

XXVI. Le 6 Avril à $9^{\text{h}} 30'$, la Comète plus orientale qu'une autre étoile de la 6.^e grandeur, de $2^{\text{d}} 3' 55''$, & plus australe de $12' 30''$, ascension droite de l'étoile $75^{\text{d}} 3' 40''$, déclinaison $80^{\text{d}} 10' 0''$; donc ascension droite de la Comète $72^{\text{d}} 59' 45''$, déclinaison $79^{\text{d}} 57' 30''$.

XXVII. Le 7 Avril à $9^{\text{h}} 20' \frac{1}{2}$, la Comète plus occidentale qu'une autre étoile de la 6.^e grandeur, de $2^{\text{d}} 32' 50''$, & plus australe de $3' 55''$, ascension droite de l'étoile $72^{\text{d}} 28' 50''$, déclinaison $79^{\text{d}} 32' 45''$; donc ascension droite de la Comète $75^{\text{d}} 1' 40''$, déclinaison $79^{\text{d}} 28' 50''$.

XXVIII. Le 9 Avril à $11^{\text{h}} 2'$, la Comète plus orientale de $3^{\text{d}} 6' 20''$ qu'une étoile de la 6.^e grandeur, & plus boréale de $20' 20''$,

ascension droite de l'étoile $88^{\text{d}} 11' 0''$, déclinaison $78^{\text{d}} 14' 25''$; donc ascension droite de la Comète $78^{\text{d}} 34' 40''$, déclinaison $78^{\text{d}} 34' 45''$. Cette petite étoile fait avec plusieurs autres une figure semblable au signe radical \vee ; celle qui fait la pointe ou l'angle est de la 5.^e grandeur, elle a $89^{\text{d}} 58' 10''$ d'ascension droite & $78^{\text{d}} 6' 45''$ de déclinaison.

XXIX. Le 10 Avril à $9^{\text{h}} 8'$, la Comète plus orientale que la même petite étoile de $8^{\text{d}} 23' 20''$, & plus australe de $1' 15''$; donc ascension droite $79^{\text{d}} 47' 40''$, déclinaison $78^{\text{d}} 13' 10''$.

XXX. Le 13 Avril à $9^{\text{h}} 15\frac{1}{2}'$, la Comète plus orientale de $12' 0''$, & plus australe de $8' 50''$ qu'une étoile de la 6.^e grandeur, dont l'ascension droite étoit de $83^{\text{d}} 37' 50''$, & la déclinaison de $77^{\text{d}} 14' 25''$; donc ascension droite de la Comète $83^{\text{d}} 25' 50''$, déclinaison $77^{\text{d}} 5' 35''$.

XXXI. Le 15 Avril à $9^{\text{h}} 20\frac{1}{2}'$, la Comète plus occidentale qu'une étoile de la 6 ou 7.^e grandeur, de $57' 20''$, & plus australe de $3' 40''$; ascension droite $84^{\text{d}} 31' 40''$, déclinaison $76^{\text{d}} 28' 30''$; donc ascension droite de la Comète $85^{\text{d}} 29' 0''$, déclinaison $76^{\text{d}} 24' 50''$.

XXXII. Depuis le 15 jusqu'au 24 Avril le temps fut court. Ce jour je trouvai à $9^{\text{h}} 41'$ la Comète plus occidentale de $1^{\text{d}} 10' 15''$, & plus boréale de $11' 35''$ qu'une étoile de la 5.^e grandeur *A*, dont l'ascension droite étoit de $91^{\text{d}} 21' 0''$, & la déclinaison $73^{\text{d}} 49' 10''$; donc l'ascension droite de la Comète $92^{\text{d}} 31' 15''$, déclinaison $74^{\text{d}} 0' 45''$. *Voyez dans la Figure.*

XXXIII. Le 26 Avril à $9^{\text{h}} 0'$, la Comète étoit dans la droite qui joint les étoiles *I*, *d*; la droite qui va de l'étoile *R* à l'étoile *B*, passoit la Comète *z* à droite tout au plus; la Comète étoit encore tant soit peu à droite de la ligne qui joint les étoiles *I* & *N*. Ayant tiré ces alignemens sur la figure, l'ascension droite de la Comète étoit de $99^{\text{d}} 49'$, & la déclinaison de $73^{\text{d}} 37'$.

XXXIV. Le 27 Avril à $9^{\text{h}} 0'$, la Comète dans la droite qui va de *I* à *O*, elle fait un triangle isoscèle avec *B* & *N*, l'angle à la Comète étant d'environ 70^{d} ; elle est aussi dans la ligne qui va de *B* à *T*. A $9^{\text{h}} 56'$ elle emploie $20' 22\frac{1}{2}''$ de temps à traverser le champ de la lunette, qui est de $1^{\text{d}} 40' 0''$. L'étoile *A* emploie $5' 4''$ à traverser ce même champ du même côté, par rapport au centre, mais étant plus boréale; cette étoile arrive au milieu de sa trace $12' 16\frac{2}{3}''$ avant la Comète; donc la Comète est plus occidentale de $3^{\text{d}} 4' 40''$, & plus australe de $23' 5''$: donc ascension droite $94^{\text{d}} 25' 40''$, déclinaison $73^{\text{d}} 26' 5''$.

XXXV. Le 29 Avril à l'Observatoire avec une lunette de 7 pieds, la Comète étoit à $10^{\text{h}} 20'$ dans la droite qui va de *P* à *E*, laissant *S* un peu sur la droite; elle est aussi dans la droite qui va de *B* par *X*, laissant *V* un peu à droite. L'angle à la Comète entre *B* & *E*, est d'environ 95 degrés, & entre *P* & *B* d'environ 85 degrés; donc ascension droite $95^{\text{d}} 22'$, déclinaison $73^{\text{d}} 0'\frac{1}{2}$.

328 MEMOIRES DE L'ACADEMIE ROYALE

XXXVI. Le 30 Avril à $10^h 45'$, la Comète est à peu-près dans la droite qui va de E par k , dans celle de P par S , faisant en L un triangle rectangle avec H & L , & un triangle isoscèle avec B & P ; ascension droite $96^d 0'$, déclinaison $72^d 50'$.

XXXVII. Le 2 Mai à $10^h 30'$, la Comète fait avec L , G un triangle rectangle en L , elle est dans la droite qui va de H en r ; la droite qui joint Δ & la Comète, laisse G un peu à gauche, & la droite qui joint F , laisse L du côté de H ; elle fait un triangle presque rectangle en L avec G & L ; le triangle qu'elle fait avec P & C est aussi presque isoscèle. Ascension droite $97^d 9'$, déclinaison $72^d 28'$.

XXXVIII. Le 5 Mai à $11^h 15'$, la Comète est dans la droite qui va de H par G , dans celle qui va de K par Δ ; la droite qui va de C à Δ la laisse tant soit peu à gauche: donc ascension droite $99^d 9'$, déclinaison $71^d 59' \frac{1}{2}$.

XXXIX. Le 6 Mai à $9^h 25'$, la Comète est dans la droite qui va de L par G , ou tant soit peu à gauche; elle est précisément ou tant soit peu à droite de la ligne qui va de D à Δ , dans la droite qui va de C à M , ou tant soit peu à droite: elle fait avec Δ & G un triangle rectangle en Δ ; & avec G & C un triangle presque équilateral, avec C & D un triangle isoscèle dont l'angle C est de 84 à 85 degrés. Ascension droite $99^d 39'$, déclinaison $71^d 55'$. La Comète étoit alors, suivant sa théorie, éloignée de la Terre de 1912 parties, dont le rayon de l'Orbe annuel est de 1000 .

Les jours suivans ayant été couverts, le 10 Mai je cherchai inutilement la Comète parmi les petites étoiles de la figure; je distinguois aisément ces étoiles, mais le clair de Lune donnoit au fond du Ciel une couleur pareille à celle qu'avoit la Comète avant la nouvelle Lune. Après la pleine Lune le temps resta pluvieux & couvert, en sorte que je cessai de chercher la Comète.

TABLE

*TABLE des Ascension droite & Déclinaison des Étoiles de la Figure,
pour le 1.^{er} Mai 1742.*

ASCENSION DROITE.	DÉCLINAIS. Boréale.	ASCENSION DROITE.	DÉCLINAIS. Boréale.
A 91 ^d 21'	73 ^d 49'	L 96 ^d 54'	72 ^d 12'
B 95 44	73 38	M 99 10	71 3
C 99 41 ^½	72 17	N 94 3	73 48
D 100 58	72 11	O 92 30 ^¾	71 53 ^⅔
d 93 13	73 15	P 98 3	73 6
Δ 98 50	71 45	Q 96 58	74 13
E 93 59	72 55	R 98 6 ^½	73 43
F 96 49	72 1	S 96 53	72 56
G 98 20	72 3	T 91 39	73 0
H 96 24	72 8	V 95 43	73 19
I 95 0	74 21	X 95 44	73 33
K 98 0	72 6	Y 98 26 ^½	72 58
k 94 30	72 54	Z 91 58 ^⅔	74 11

*TABLE des Longitudes & Latitudes de la Comète, calculées
sur les Observations précédentes.*

JOURS DU MOIS.	Temps vrai.	LONGITUDES.	LATITUDES.
Le 4 Mars 1742 à	15 ^h 58'	♊ 16 ^d 0' 40"	34 ^d 45' 37" B.
Le 5	15 7	17 25 47	40 13 45
Le 6	17 43 ^½	19 44 20	46 45 40
Le 7	16 38	22 9 28	52 14 34
Le 8	14 7 ^½	24 57 7	57 15 53
Le 10	11 59	♊ 3 40 30	67 2 13
Le 12	11 10	10 30 30	71 15 40
Le 13	12 16	20 54 40	75 5 25
Le 14	11 14	♋ 6 31 50	78 13 20
Le 18	14 21	8 21 46 40	76 15 25

Mem. 1742.

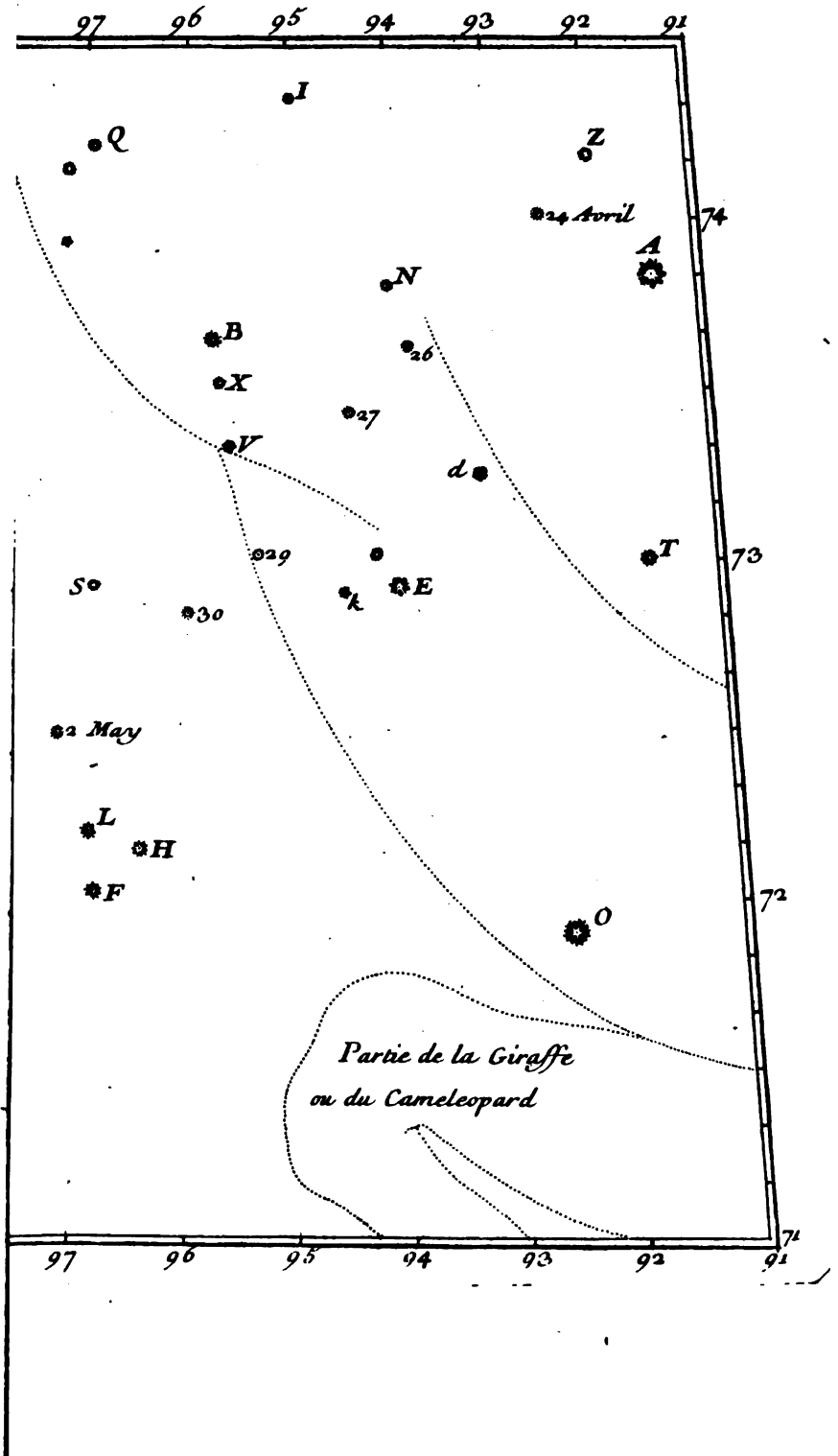
T t

330 MEMOIRES DE L'ACADEMIE ROYALE

JOURS DU MOIS.	Temps vrai.	LONGITUDES.	LATITUDES.
Le 19 Mars 1742 à	8 ^h 38'	8 26 ^d 53' 40"	75 ^d 0' 35" B.
Le 20	8 46	11 1 58 20	73 21 50
Le 21	10 2	6 6 45	71 42 43
Le 22	10 38	9 11 0	70 12 50
Le 23	10 23	11 35 0	68 40 15
Le 24	8 48	13 19 45	67 37 20
Le 25	11 28	15 8 45	66 16 10
Le 27	12 40	17 43 40	64 4 20
Le 28	13 34	18 52 45	63 3 55
Le 29	9 39	19 38 55	62 18 15
Le 30	9 14	20 29 37	61 27 10
Le 31	8 41	21 12 15	60 40 25
Le 1 Avril	8 27	21 53 55	59 56 20
Le 4	9 16	23 39 6	57 56 30
Le 5	11 39	24 15 23	57 17 50
Le 6	9 30	24 39 24	56 47 49
Le 7	9 20 ¹ / ₂	25 7 43	56 15 35
Le 9	11 2	26 3 14	55 15 40
Le 10	9 8	26 23 44	54 53 27
Le 13	9 15 ¹ / ₂	27 31 38	53 40 28
Le 15	9 20 ¹ / ₂	28 14 24	52 58 0
Le 24	9 41	5 1 5 33	50 32 50
Le 26	9 0	1 40 45	50 9 40
Le 27	9 56	1 57 43	49 59 20
Le 29	10 20	2 24 55	49 34 50
Le 30	10 45	2 43 10	49 25 45
Le 2 Mai	10 30	3 16 50	49 4 20
Le 5	11 15	4 16 5	48 39 10
Le 6	9 25	4 30 40	48 35 35



de la Comète avec les Etoiles voisines
aux derniers jours de son apparition.





EXTRAIT DES OBSERVATIONS SUR LA COMÈTE

*Qui a paru aux mois de Mars & d'Avril de cette année
1742, faites à Pekin par le P. Pereyra Jésuite.*

Par M. DE MAIRAN.

M Ant. Riberius Sanchez habile Médecin Portugais, qui est aussi très-versé dans les matières de Philosophie, m'a fait l'honneur de m'envoyer de Petersbourg les observations qu'il a reçues sur la Comète de 1742, du P. André Pereyra Jésuite à la Chine, en date de Pekin le 23 Avril de la même année. « Il a paru ici au commencement de Mars, lui mande ce Père, une Comète qui a été visible pendant « l'espace de trente jours, & qui a fait sa course de plus de 100 « degrés du Sud vers le Nord; elle avoit une queue de 7 à 8 « degrés de longueur. Chaque jour, ajoute le P. Pereyra, où « le ciel a été serein, je l'ai observée, prenant sa hauteur & son « azimuth, & j'en ai déterminé la déclinaison & l'ascension « droite, la longitude & la latitude, soit par l'approximation « des fixes où elle arrivoit, soit par le calcul. »

Ceci sembleroit supposer que les étoiles par où a passé la Comète, fussent connues à la Chine, quoique pour la plupart elles ne l'aient pas été ici, ce qui n'auroit rien de surprenant, puisque plusieurs de ces étoiles, comme nous l'avons remarqué dans l'article de l'Histoire, ne méritent pas moins l'attention des Astronomes, que quantité d'autres dont ils nous ont donné la position, & dont ils ont réduit l'assemblage en Astérismes : on le jugeroit même ainsi par l'inspection d'un Planisphère Chinois imprimé, sur lequel le P. Pereyra a tracé le chemin de la Comète, & écrit en marge ses observations. Mais il faut encore prendre garde que cette Comète ayant passé, selon M. Cassini, beaucoup plus proche de la Terre

que n'est le Soleil, la parallaxe qui en résulte de Paris à Pekin, & qui doit avoir été assez sensible, pourroit avoir changé un peu les lieux apparens par rapport à ceux où nous l'avons observée en Europe.

Quoi qu'il en soit, je crois que les Astronomes seront bien aises de trouver ici en entier & en forme de Tables les observations du P. Pereyra, telles que M. Sanchez me les a envoyées, & d'autant plus que le Méridien de Pekin différant de plus de sept heures & demie de celui de Paris, & les heures de nuit à Pekin répondant par conséquent à des temps fort différens des heures de nuit à Paris & dans le reste de l'Europe, ce sont comme autant d'observations faites en des jours où nous n'aurions point observé cette Comète.

Suit la Table.

VIA COMETÆ, qui ab initio Martii 1742 usque ad initium Aprilis apparuit, ex observationibus in Collegio Sancti Jesu Pekini habitis deducta, ac secundum Æquatorem ac Eclipticam, uti & ad propriam ejus Orbitam supputata.

DIES mensis.	TEMPUS Observationis.	ASCENSIO recta.	DECLINATIO ab Æquatore.	VIA in Orbita propria ex declinat. & angulo, Inclinat. 84° 30' ad Æquat.	LONGITUDO in Ecliptica.	LATITUDO borealis ab Ecliptica.	DIGRESSIO à Nodo in Ecliptica qui inventus est in 10° 9' 20', cum inclin. 80° ad part. or. ss s.	SIDERA ad quæ Cometa in sua via pervenit.
Mart. 2	4 ^h 30' m.	281° 55'	6° 0' A.	0° 0'	12° 24'	16° 58'	17° 14'	Ad pedem Antinoi.
3	6 0 m.	282 30	0 0	6 2	13 35	22 54	23 16	In transitu Æquat.
4	4 0 m.	283 ½	5 15 B.	11 18	14 44	28 4	28 33	Prope caudam Serp.
5	4 45 m.	283 33	10 50	16 55	16 2	33 33	34 9	Infra caudam Aquilæ.
7	4 0 m.	284 48	22 40	28 48	19 32	45 9	46 3	Inter Anserē & Cerberum
11	2 30 m.	288 1	44 57	51 15	3 6	66 22	68 29	Inter alam Cygn. & Lyr.
12	4 30 m.	289 6	50 3	56 24	9 56	70 53	73 38	In ala borea Cygni.
13	3 15 m.	290 11	54 15	60 39	18 19	74 20	77 53	
14	4 0 m.	291 40	58 50	65 18	2 20	77 33	82 32	Inter Cygnum & ventrē Dracon.
15	3 15 m.	293 12	62 36	69 9	19 20	79 22	86 23	
16	4 0 m.	295 0	66 0	72 38	8 35	79 59	89 32	In ventre Draconis
17	4 30 m.	297 10	69 11	75 55	26 57	79 31	93 11	
18	4 0 m.	299 34	71 50	78 41	10 11	78 23	95 56	Inter Drac. & Cepheum.
19	4 0 m.	302 39	74 23	81 23	20 27	76 49	98 38	Ad genu præc. Cephei.
	8 20 v.	304 38	75 49	82 47	24 46	75 53	100 1	

DIES mensis.	TEMPUS Observationis.	ASCENSIO recta.	DECLINATIO ab Æquatore.	VIA in Orbita propria ex declinat. & angulo. Inclinat. 84° 30' ad Æquat.	LONGITUDO in Ecliptica.	LATITUDO borealis ab Ecliptica	DIGRESSIO à Nodo in Ecliptica qui inventus est in 70 9° 20', cum inclin. 80° ad part. or. ss s.	SIDERA ad quæ Cometa in sua via pervenit.
Mart. 22	9 ^h 0' v.	319° 56'	81° 0' B.	88° 54'	H 8° 19'	71° 5'	106° 8'	Inter pedes Cephei.
23	9 45 v.	327 25	82 14	90 32	10 52	69 41	107 47	
24	10 15 v.	336 22	83 12	92 1	12 53	68 23	109 16	
27	9 0 v.	21 24	84 26	96 44	18 7	64 0	114 7	Deinceps inter pedes Cephei, in vicinia Poli borei.
28	8 40 v.	26 28	84 20	97 26	18 34	63 32	114 38	
29	1 30 m.	30 34	84 13	97 52	18 56	63 8	115 4	
30	2 0 m.	38 13	83 54	98 42	19 38	62 21	115 55	
31	2 24 m.	45 3	83 29	99 33	20 19	61 33	116 46	
April. 1	2 50 m.	50 51	83 0	100 23	20 56	60 47	117 36	
2	3 12 m.	58 55	82 20	101 23	22 9	59 43	118 44	



REFLEXIONS ET EXPERIENCES

SUR

LA FORCE DES BOIS.

Par M. DU HAMEL.

DANS le travail que j'ai entrepris sur les Bois de construction, je comptois examiner à fond ce qui concerne la force des Bois; mais ayant appris que M. de Buffon méditoit de suivre cette recherche, & qu'il se proposoit de faire sur cette matière des expériences en grand, je l'excitai à suivre son projet, & je l'assurai que je lui abandonnois totalement cette partie de mon travail, qu'il pouvoit mieux que personne porter à sa perfection.

19 Decemb.
1742.

Effectivement je discontinuai les expériences que j'avois commencées, que je ne devois regarder dans l'état où elles étoient, que comme de petits préliminaires d'un travail considérable. Les réflexions que j'avois faites dans le temps furent presque oubliées, mais le détail de mes expériences, que je regardois comme des matériaux perdus, s'est conservé dans mes registres.

L'été dernier, à l'occasion d'un Mémoire où M. de Buffon rendoit compte d'une partie de l'énorme travail qu'il a fait pour reconnoître la force des Bois, je me trouvai engagé à rapporter ce que ma mémoire pouvoit me fournir des réflexions & des expériences que j'avois faites à ce sujet il y a cinq ou six ans.

L'Académie parut y trouver quelque mérite, & quelques jours après M. de Buffon me conseilla de chercher dans mes porte-feuilles le détail de ces petites expériences, pour le lire à l'Académie.

C'est ce qui m'autorise à présenter quelques essais fort imparfaits, les premiers commencemens d'un grand travail

qui n'a point été suivi, enfin quelques expériences détachées qui ne méritent guères l'attention de la Compagnie.

Galilée qui le premier a voulu connoître le rapport qu'il y a entre la force directe ou absolue des corps, & leur force transversale ou respectueuse, a supposé que les fibres rompent dans le même instant.

M.^{rs} Mariotte & Leibnitz ayant aperçu qu'il n'y avoit point de corps si roide qu'il fût, fut-ce le verre, qui ne s'étendit un peu avant que de rompre, ils ont compris cet élément essentiel dans leur problème. Il sembloit alors que ces illustres Mathématiciens avoient épuisé cette matière, aussi M.^{rs} Varignon & Parent adoptèrent-ils leurs principes; néanmoins M. Bernoulli a prouvé qu'il y avoit dans un corps prêt à se rompre, dans une poutre, par exemple, des fibres qui étoient en contraction & d'autres en dilatation. Des considérations différentes de celles de M. Bernoulli m'ont amené à le penser de même, & m'ont fait naître l'idée de quelques expériences qui font l'objet de ce petit Mémoire. Je voudrois, supposant la théorie de M. Bernoulli, en venir tout de suite au détail de mes expériences; mais j'ai cru ne pouvoir pas faire sentir leur utilité, sans rapporter quelques réflexions qui ont précédé les expériences & qui me les ont fait imaginer.

Fig. 1.

Je considère d'abord la pièce de bois ab , comme étant formée de deux parallélépipèdes AB , unis par leur base; je suppose ensuite un point d'appui en c , & une puissance appliquée en de , qui tende à faire baisser ces deux parties des parallélépipèdes.

Il est clair que de venant à baisser, les bases des parallélépipèdes se sépareront au point f , mais qu'elles resteront unies au point c .

Fig. 2.

Maintenant, sans rien changer à la première supposition, je demande seulement qu'on imagine ces deux parallélépipèdes parfaitement durs, & qu'il y a en f un lien qui les unit.

Dans cette supposition les puissances de tendront à rompre le lien f par les bras de levier ef , df ; les bases des parallélépipèdes s'appliqueront exactement l'une contre l'autre, & à
cause

cause de la dureté qu'on suppose dans ces corps, le point d'appui sera au dessus du point d'appui *c*.

Mais les fibres ligneuses sont extensibles, faisons donc une autre supposition : imaginons que les deux mêmes parallélépipèdes au lieu d'être retenus par le lien *f* que nous avons supposé inextensible, le sont par une multitude de ressorts qui sont tous également dilatables ; assurément, quand les puissances *de* viendront à agir, tous les ressorts entreront en dilatation, mais dans une proportion telle que ceux qui seront les plus éloignés du point *c*, seront les plus dilatz, & ceux qui seront les plus proches de ce point, le seront infiniment peu ; en un mot ces ressorts seront dans un degré de dilatation proportionnel à leur éloignement du point *c*. Il faut remarquer de plus que les puissances *de* agissent sur les ressorts par les bras de levier *dc* & *ec*, que les bases des parallélépipèdes s'appuient l'une contre l'autre au point *c*, & que les leviers de résistance s'étendent du point *c* au point *g*, & du point *c* au point *h* ; d'où l'on voit évidemment que les ressorts agiront d'autant plus pour résister aux puissances *de*, qu'ils seront plus éloignés du point *c*.

Fig. 3.

Fig. 4.

R É F L E X I O N.

Si l'on étoit bien sûr que les fibres ligneuses résistent d'autant plus qu'elles sont plus alongées par la tension, que le *maximum* de leur résistance est le point où elles sont prêtes à se rompre, il seroit certain que ce seroit la fibre représentée par le ressort *gh* qui résisteroit le plus aux puissances *de*, tant à cause de sa situation à l'extrémité des leviers de résistance *eg*, *ch*, qu'à cause que sûrement c'est elle qui est dans la plus grande tension.

Mais il est constant par l'expérience qu'une fibre qui a été peu alongée, revient à peu-près à son premier état lorsqu'elle a été rendue à elle-même, & qu'elle conserve une partie de cet alongement lorsqu'elle a été tendue jusqu'à un certain point : on en voit un exemple dans une verge de bois qui, quand elle a été légèrement pliée, revient dans son premier

Mem. 1742.

Vu

Fig. 4-

état, & qui, quand elle l'a été davantage, conserve une partie de la courbure qu'on lui a donnée.

On voit aussi par les expériences de M. de Buffon, qu'une pièce de bois qui a resté quelque temps chargée de la moitié ou des deux tiers du poids qu'il faudroit pour la faire rompre, si ensuite on la charge, elle ne supportera pas un aussi grand poids qu'elle l'auroit fait si elle avoit été chargée tout de suite; ce qui prouve que les fibres qui ont resté quelque temps en tension, s'affoiblissent considérablement.

La fibre gh pourroit donc avoir perdu sa réaction lorsque les autres fibres moins tendues jouiroient encore de cette propriété : d'ailleurs, si l'on pouvoit comparer une fibre ligneuse à un fil de métal tendu, il est sûr qu'il perd de sa grosseur à mesure qu'il s'allonge, & que plus il diminue de grosseur, plus il s'affoiblit.

Ainsi il pourroit bien être qu'une fibre trop tendue ne seroit plus dans l'état de la plus grande résistance, & si cela est, on ne peut plus décider laquelle des fibres qui sont distribuées depuis c jusqu'à gh , est capable de cette plus grande résistance.

Nous avons supposé jusqu'à présent que les parallélépipèdes étoient parfaitement durs, le bois n'est pas tel, les fibres sont extensibles & compressibles, même suivant leur longueur, & pour mieux faire comprendre ma pensée, je vais faire encore une supposition différente des précédentes.

Il faut pour cela imaginer les deux parallélépipèdes écartez l'un de l'autre, & seulement joints par des ressorts semblables que je suppose indifférens à se contracter & à se dilater.

Fig. 5.

Assurément, quand les puissances de viendront à agir, les ressorts qui sont vers c se contracteront, & ceux qui sont vers f se dilateront, c'est ce qui arrive à peu près à un morceau de cire molle que l'on plie, car l'effet de la condensation se fait apercevoir à l'intérieur de la courbe par le boursofflement de la cire, & la dilatation paroît à l'extérieur par l'aplatissement de cette même cire.

Il y a donc des fibres en condensation, & des fibres qui

sont en dilatation ; il est, ce me semble, évident que la quantité des fibres qui sont en condensation ou en dilatation dans un morceau de bois qu'on charge, varie suivant que les fibres sont plus dilatables que compressibles, ou plus compressibles que dilatables ; de sorte que si les fibres étoient plus contractibles qu'extensibles, il y auroit beaucoup de fibres en condensation & peu en dilatation ; & au contraire, si les fibres étoient plus extensibles que compressibles, il y auroit beaucoup de fibres en dilatation & peu en condensation.

Assurément il seroit utile de pouvoir distinguer, ne fut-ce qu'à peu près, la somme des fibres qui sont en condensation de celles qui sont en dilatation, ou bien de connoître quelle proportion il y a entre la compressibilité des fibres & leur dilatabilité.

Ce sont là des choses de fait qui ne peuvent être éclaircies par la théorie, il faut avoir recours aux expériences. M. Musschenbroëck célèbre Physicien en a fait beaucoup dont on peut tirer un grand parti pour l'éclaircissement de la question dont il s'agit ; j'en ai fait quelques-unes qui paroissent y avoir encore un rapport plus direct, & sans doute qu'après les expériences de M. de Buffon, on aura peu de chose à désirer sur ce point intéressant ; mais avant que de rapporter celles que j'ai faites, je dois faire remarquer une circonstance qui ne laisse pas d'être de conséquence dans l'occasion présente.

Dans la supposition que j'ai faite en dernier lieu, lorsque les puissances *de* agiront, les ressorts qui sont vers *c* entreront en condensation, pendant que ceux qui sont vers *f* seront en dilatation ; donc les ressorts *f* tendront par leur réaction à rapprocher les parallélépipèdes, pendant que les ressorts *c* tendront aussi par leur réaction à les écarter ; donc si l'on divisoit les parallélépipèdes par la ligne ponctuée *ik*, supposant que les portions *de* ne fussent jointes aux portions *lm* que par une matière visqueuse capable de céder à l'action des ressorts, ces deux portions *de* & *lm* glisseroient l'une sur l'autre ; ce glissement est sensible dans un jeu de

Fig. 6.

Fig. 7.

carte qu'on plie, dans des planches posées de plat qu'on charge, & j'ai quelquefois vû la même chose arriver dans mes expériences; quand j'ai voulu faire rompre des barreaux de Chêne de Provence bien durs & bien secs, ces barreaux résistoient long-temps sans plier, & avant que de rompre à la partie convexe au point *f*, il se détachoit à la partie concave un grand éclat qui glissoit, & sur le champ le barreau rompoit.

Cette observation prouve 1.^o qu'il y a une assez grande quantité de fibres en condensation.

2.^o Que la force de cohésion des fibres ligneuses les unes avec les autres, influe beaucoup sur la force du bois, de sorte qu'une pièce de bois formée de fibres ligneuses très-fortes, mais qui seroient peu adhérentes les unes aux autres, pourroit rompre sous un poids que supporteroit une autre pièce dont les fibres seroient plus foibles, mais mieux unies. Enfin on voit que dans certains cas les fibres qui sont en condensation souffrent beaucoup, puisque ce sont elles qui rompent les premières: tout ceci souffrira moins de difficulté quand on connoîtra nos expériences, il faut donc en commencer le détail.

J'ai choisi du Saule préférablement à d'autres espèces de bois, 1.^o parce qu'il m'a paru qu'il étoit d'une densité plus uniforme que le Chêne ou le Sapin, les cercles qui distinguent la crue des années étant moins sensibles dans le Saule que dans les autres bois que je viens de nommer.

2.^o Le bois de Saule est liant sans être fort dur, & ces deux qualités m'ont paru favorables au dessein que je me propoisois.

3.^o J'avois à ma disposition quantité de Saules de même âge, de même grosseur, abattus dans le même temps, également secs, toutes conditions essentielles pour mes expériences, & qu'il m'auroit été presque impossible de rassembler, s'il m'avoit été important d'employer du bois de Chêne.

4.^o Il ne m'étoit d'aucune conséquence pour mes expériences, d'avoir des bois très-difficiles à rompre.

Je choisis donc dans une grande quantité de branches de Saule, des morceaux de bois de 3 pieds de longueur, & qui fussent tous à très-peu près de la même grosseur, & droits, afin que le cœur de la branche se trouvât au centre des barreaux; j'en fis faire 24 barreaux qui avoient 3 pieds de longueur sur un pouce & demi d'équarrissage; je fis marquer le milieu de chaque barreau d'un trait de compas.

Je me proposai d'abord de connoître quel poids il falloit pour rompre ces morceaux de bois dans leur entier, pour cela je les faisois porter de chaque bout de trois quarts de pouce sur deux bons pieds droits bien solides; je passois ces barreaux dans une boucle de fer carrée que je mettois précisément sur le trait du milieu, & cette boucle portoit un crochet où les poids étoient suspendus: je supprime le détail de quantité de précautions que je prenois, d'où dépendoit l'exactitude de l'expérience, pour venir à l'exécution.

Barreaux entiers.

Numéro.	Force.
1	530 ¹
2	563
3	529
4	413
5	559
6	555

} 524¹ $\frac{5}{6}$

Le barreau n.° 4 avoit un petit défaut.

Ayant reconnu par l'expérience que je viens de rapporter, que la force moyenne résultante de ces six barreaux étoit de 524 liv. $\frac{5}{6}$, voici le raisonnement que je fis.

Si la somme des fibres qui sont en compression dans les barreaux de cette grosseur, s'étend jusqu'au tiers de leur épaisseur, je puis sans diminuer de leur force en scier cette quantité, pourvu que je remplisse le trait de la scie par un morceau de bois qui puisse suppléer à ce que la scie a détaché, en fournissant un point d'appui aussi solide.

V u iij

J'exécutai cette expérience, je sciai deux barreaux du tiers de leur épaisseur, & je remplis le trait de la scie avec un morceau de Chêne bien sec, en voici le résultat.

Barreaux sciez au tiers de leur épaisseur.

Numéro.	Force.
1	571 ^l
2	531
} 551 ^l	

Quoiqu'il y eût un petit défaut au n.° 2, ces barreaux sciez à un tiers de leur épaisseur ont été non seulement aussi forts que ceux qui étoient restés dans leur entier, mais ils ont excédé de 27 livres la force de ceux de la première expérience.

Le succès de cette expérience m'engagea à essayer si les fibres qui étoient en compression n'excédroient pas le tiers de ces barreaux, ainsi j'en sciai deux à la moitié de leur épaisseur.

Barreaux sciez à la moitié de leur épaisseur.

Numéro.	Force.
1	575 ^l
2	509
} 542 ^l	

N.° 2 a rompu net sous son poids, ayant un petit noeud caché à sa partie inférieure.

N.° 1 a éclaté sous le poids de 575 livres, & a ensuite plié au point qu'il a échappé de dessus les supports, quoiqu'il portât sur eux de trois quarts de pouce.

Étant tiré de la boucle il resta courbé, & comme il n'étoit pas entièrement rompu, je le forçai en sens contraire pour le redresser, & il y avoit plus d'une ligne & demie entre le coin & les bords de la fente qui avoit été faite par la scie, & que le coin remplissoit. Cet élargissement vient-il de la compression du coin ou de la compression des fibres du barreau qui avoient été en dilatation? J'essayerai dans la suite de répondre à cette question.

Mais indépendamment des réflexions que je viens de faire, tant à l'égard de n.° 2 qui avoit un défaut, que de n.° 1 qui n'a fait qu'éclater, les deux barreaux sciez à la moitié de leur épaisseur ont supporté 18 livres de plus que ceux qui étoient restés dans leur entier.

Je croyois être bien fondé à penser que si je sciois de pareils barreaux au delà de la moitié de leur épaisseur, je les affoiblirais beaucoup, néanmoins pour m'en rendre plus certain j'en ai scié six aux trois quarts de leur épaisseur. Voici quelle a été leur force.

Barreaux sciez aux trois quarts de leur épaisseur.

Numéro.	Force.
1	555'
2	529
3	576
4	535
5	576
6	413

} 5301 $\frac{4}{6}$

Il est bon de faire remarquer que le coin qui remplissoit le trait de la scie du barreau n.° 1 n'étoit pas à force, de sorte que ce barreau avant que d'être chargé étoit parfaitement droit, au lieu que la plupart des autres avoient été obligés par la force du coin à se courber un peu ; si ce coin avoit été mis plus à force, il est probable que le barreau auroit supporté un plus grand poids.

N.° 2 n'a pas rompu sous le poids de 529 livres que nous avons marqué, il a seulement éclaté & échappé de dessus ses supports en pliant.

Je voulus m'assurer si dans cet état il pourroit encore soutenir quelque poids, ainsi comme le trait de scie étoit fort élargi, je le remplis par un coin plus gros.

Alors chargé de 413 livres il plia beaucoup, il éclata encore & échappa de dessus les points d'appui sans rompre.

Il restoit peu de fibres entières, néanmoins ayant encore

rempli la fente par un coin plus gros que la seconde fois, je le chargeai de 380 livres, & il rompit entièrement, un filet de bois de près de 8 pouces de longueur, & presque gros comme le petit doigt, s'étant tiré tout entier d'un des morceaux.

On voit par-là que les fibres ligneuses tirées selon leur longueur, sont capables d'une grande résistance quand elles sont bien de fil.

On le voit tous les jours, peut-être sans y prêter assez d'attention, par les cercles des tonneaux qui résistent à de violens coups de maillets qui les forcent d'avancer sur un plan qui est très-peu incliné, ou plutôt sur un conoïde qui fait l'effet d'un coin très-aigu.

Cette expérience me fit juger que mes barreaux résisteroient davantage si je les déchargeois avant leur rupture, pour remplir par un coin plus gros le trait de scie que la pression avoit élargi.

Dans cette vûe je chargeai le barreau n.° 3 de 435 livres, poids qu'il supportoit aisément; je le déchargeai pour substituer au premier coin un autre qui fût plus gros, & en cet état il ne rompit que sous le poids de 576 livres, comme je l'ai marqué. Si je l'avois déchargé à plusieurs fois pour y mettre de plus gros coins, assurément il auroit porté un plus grand poids; car je crois que s'il étoit possible d'augmenter la grosseur du coin à proportion que les fibres s'étendent ou qu'elles se refoulent, les barreaux supporteroient un grand poids.

Le n.° 4 a été rompu à l'ordinaire.

Le n.° 5 a été rompu avec la seule précaution de mettre le coin à force. Enfin on avoit intention de rompre le barreau n.° 6 avec les mêmes précautions que n.° 3, mais il rompit sous le poids de 413 liv. à cause des défauts qu'il renfermoit intérieurement.

A l'occasion de cet accident je dois faire remarquer que le moindre défaut est d'une grande conséquence pour un barreau qui ne résiste que par la tension d'un plan de fibres qui n'a que 4 lignes $\frac{1}{2}$ d'épaisseur.

Malgré

Malgré cela, & en comprenant même le barreau n.^o 6, on voit que la force moyenne de ces barreaux sciez aux trois quarts, excède de 6 livres celle de ceux qui sont restés dans leur entier; & quand on supposeroit ces deux forces moyennes pareilles, mes expériences prouveroient encore que les fibres qui sont en condensation s'étendent bien avant dans une pièce de bois qu'on veut faire rompre.

Ce seroit avancer une proposition bien paradoxale que de dire qu'on fortifiera une pièce de bois, qu'on la rendra capable de supporter un plus grand poids en la sciant de la moitié ou des trois quarts de son épaisseur; c'est néanmoins ce qu'annoncent mes expériences, & qui plus est, il est aisé de faire voir que la chose doit être ainsi, car je crois que cette augmentation de force dépend d'une petite circonstance, la voici :

Le trait de la scie *a* fait une ouverture qui est égale en haut & en bas, je le remplis par un coin qui est nécessairement un tant soit peu plus large par le haut que par le bas, je force donc plus les fibres du barreau à la partie supérieure *a* qu'à la partie *b*; je mets donc le principal point d'appui à l'extrémité du levier de résistance, ce qui doit produire une augmentation de force. Fig. 8.

Si je force le coin, je refoule les fibres qui doivent être en compression, j'empêche le barreau de plier autant qu'il le feroit sans cette compression, je fais que les fibres qui souffrent la dilatation, sont tirées plus directement, qu'elles approchent plus d'une pareille tension, & par-là je rends mon barreau capable d'une plus grande résistance.

Si je décharge mon barreau pour remettre un coin plus gros, je multiplie cet avantage, & j'augmente encore la force de mon barreau.

J'ai dit que le trait de scie s'élargissoit principalement par le refoulement des fibres, je vais rapporter les raisons qui me le font penser, c'est par où je terminerai ce Mémoire.

Pour faire comprendre ma pensée, je suppose les deux parallélépipèdes parfaitement durs *AB*, un peu écartez l'un Fig. 9.

Fig. 9.

de l'autre, joints l'un à l'autre par un lien ductil, par exemple, une lame de plomb *C*; je remplis l'espace qui est entre les deux parallélépipèdes par le coin *D* que je suppose incompressible de même que les parallélépipèdes.

Il est clair que quand les puissances *de* agiront, le lien *G* s'étendra, les parties supérieures *EF* de la base des parallélépipèdes s'écarteront du coin, pendant que la partie inférieure de ces bases *GH* restera appliquée sur le coin.

Les choses ainsi disposées, si l'on relève les deux parallélépipèdes pour les mettre dans une situation horizontale comme ils étoient d'abord, les bases deviendront parallèles. Faisons maintenant une autre hypothèse, supposons que le lien & le coin ne peuvent prêter, mais que les parallélépipèdes sont compressibles, il est clair que quand les puissances *de* agiront, la partie supérieure de la base des parallélépipèdes *EF* restera appliquée sur le coin, pendant que les parties inférieures *GH* se contracteront; & si on remet les parallélépipèdes dans une situation horizontale, les parties *EF* n'auront point abandonné le coin, pendant que les parties *GH* s'en seront écartées, c'est ce qui est arrivé aux barreaux de mes expériences; ce qui me fait penser que l'élargissement du trait de scie vient principalement de la contraction des fibres, ce qui prouveroit que les fibres ligneuses sont contractibles, si l'on en doutoit encore après les expériences que M. Musschenbroëck a faites pour établir cette vérité.

Les expériences que je viens de rapporter, m'ont engagé à en faire d'autres sur les poutres, les baux, les mâts & les vergues d'assemblage, mais elles ne sont point assez avancées pour en rendre compte à l'Académie.



Fig. 1.



Fig. 2



Fig. 3.

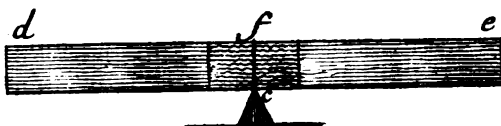


Fig. 4

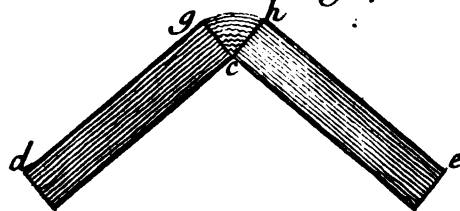


Fig. 6.

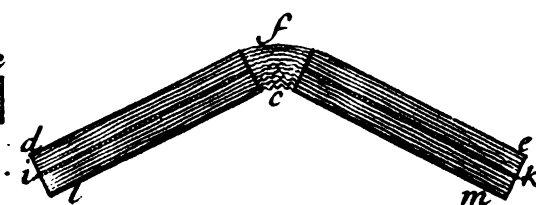


Fig. 5.

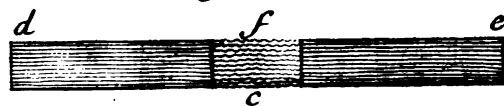


Fig. 7.



Fig. 8

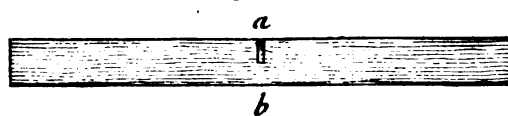
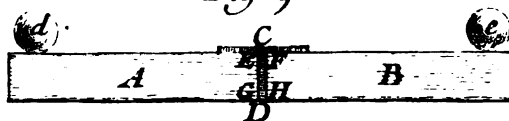


Fig. 9





SUR LA LONGITUDE DE L'ISLE DE BOURBON.

Par M. LE MONNIER le Fils.

M. d'Après de Mannevillette qui s'est embarqué sur le Vaisseau *le Penthièvre* au mois de Janvier 1740, n'ayant pu aborder au Cap de Bonne-Espérance, dont nous aurions bien souhaité qu'il eût vérifié la longitude, sur laquelle il y a probablement plus de 4 degrés d'erreur dans la plupart de nos Cartes, voici les observations qu'il a faites tant à l'Isle de Bourbon qu'à l'Isle de France*, qui, comme l'on sçait, sont les deux points les plus essentiels de notre navigation aux Indes orientales. Ces deux Isles ne sont guères éloignées l'une de l'autre que d'environ 38 lieues, & c'est ordinairement dans leurs Ports que relâchent tous nos Vaisseaux qui vont aux grandes Indes, ou qui reviennent de Pondichery & de la Chine.

Septemb.
1742.

* ou Isle Maurice, découverte par les Hollandois en Sept. 1595.

Le 18 Août 1740 au matin à 4^h 38' de temps vrai, Immersion du premier Satellite de Jupiter, observée avec une lunette catadioptrique de 15 pouces. M. d'Après a réglé sa Montre plusieurs jours de suite par le lever & le coucher du Soleil qu'il a vu trois fois consécutives à l'horizon de la mer, par des hauteurs correspondantes & non correspondantes qu'il a prises avec son nouveau Quartier à réflexion, & qu'il a calculées, en sorte qu'il s'est assuré de cette manière que le mouvement de sa Montre étoit égal & uniforme.

Nous n'avons pu faire ici l'observation correspondante, mais M. Celsius a vu à Upsal l'Immersion du même Satellite à 2^h 7' 48"; or nous avons établi en 1738 & 1739* la longitude d'Upsal 1^h 1' 30", ou 1^h 2' à l'orient de Paris, ce qui a été confirmé en même temps par d'autres observations, d'où on l'a déduite de 1^h 1' 40": c'est pourquoi si

* Mém. Acad.
Roy. des Scienc.
pag. 385 &
437.

X x ij

348 MEMOIRES DE L'ACADEMIE ROYALE
 l'on suppose $1^h 1' 48''$ pour la vraie différence en longitude
 entre Upsal & Paris, l'on aura le temps vrai de l'Immersion
 du Satellite à $1^h 6' 0''$ à l'égard du Méridien de Paris, ce
 qui donne la vraie longitude de l'Isle de Bourbon, de $3^h 32'$
 ou 53 degrés, orientale à l'égard du méridien de l'Observa-
 toire, c'est-à-dire, de $73^d 2' \frac{1}{2}$ à l'égard du Premier Méri-
 dien qui passe par l'occident de l'Isle de Fer.

EXTRAIT DU JOURNAL

*De M. D'APRÈS Correspondant de l'Académie, qui
 contient un détail circonstancié de ses Observations
 faites à Saint-Denys en l'Isle de Bourbon, par 20^d
 $50'$ de Latitude méridionale.*

« Depuis le 15 du mois d'Août 1740, j'avois eu soin de
 » régler ma Montre par le moyen du lever & du coucher du
 » Soleil à l'horizon de la mer, & de remarquer la différence
 » entre l'heure qu'elle marquoit & le temps vrai ainsi déter-
 » miné. Le ciel qui étoit alors très-serein m'a favorisé chaque
 » jour d'observations, dans lesquelles j'ai eu égard (lorsque je
 » me suis borné à un simple calcul d'un triangle sphérique) à
 » la Réfraction horizontale, que je crus pouvoir supposer sans
 » erreur sensible, de 30 minutes.
 » Mais indépendamment de ces opérations, le 17 Août qui
 » précédoit l'Immersion, j'observai avec le Quartier anglois
 » de réflexion, avant & après midi, deux hauteurs égales du
 » bord inférieur du Soleil au dessus de l'horizon de la mer. »

Au matin.	Hauteurs du bord inférieur du Soleil.	• Au soir.
10 ^h 18' 30"	46 ^d 56'.	1 ^h 48' 40".
11 13 0	53 25	0 53 30

« Par la première observation & la correspondante, la
 » Montre auroit marqué à midi $12^h 3' 35''$.

Et par la seconde 12^h 3' 15"

En prenant un milieu, il s'ensuit que la Montre avançoit «
de 0^h 3' 25"

Le 17 au soir j'observai le vrai coucher du Soleil qui Le coucher
devoit arriver à 5^h 39' 28" apparent a dû
La Montre marquoit alors 5^h 42' 0" arriver à 5^h 41'
& par conséquent avançoit de 0^h 2' 32" 37".

Le 18 au matin j'observai l'instant de l'Immersion du 1.^{er} «
Satellite de Jupiter, lorsque ma Montre marquoit 4^h 41' 0"

Le vrai lever du Soleil qui a suivi immédiatement cette «
observation, & qui devoit arriver à . . . 6^h 20' 20"
fut observé, la Montre marquant . . . 6^h 23' 30"
ce qui fait voir qu'elle avançoit alors de 0^h 3' 10"

C'est pourquoi il semble qu'on pourroit soustraire 3 minutes, «
de l'heure de l'observation, pour en déduire le temps vrai de «
l'Immersion à 4^h 38' 0".

A L'ISLE DE FRANCE.

« La nuit du 31 Décembre 1741 au premier Janvier
1742, Immersion du premier Satellite de Jupiter à 1^h 29' «
de temps vrai : le temps ne s'étant éclairci que sur le soir du «
31, j'ai vû parfaitement le coucher du Soleil à l'horizon de «
la mer ; mais comme les montagnes devoient m'empêcher «
d'apercevoir le Soleil à son lever, j'observai pendant le cré- «
puscule du matin plusieurs hauteurs d'étoiles au dessus de «
l'horizon de la mer. »

Les Tables de M. Pound donnent l'Immersion au Méridien de Paris à 9^h
47³/₄ de temps vrai, mais parce qu'elles retardoient d'environ une minute au
15 Décembre (le calcul anticipant alors sur l'observation) on pourroit supposer
le temps vrai de l'Immersion à 9^h 48', ce qui donne 3^h 41' pour différence
en longitude entre Paris & l'Isle de France.

REMARQUES

*SUR LES OBSERVATIONS ASTRONOMIQUES
faites aux Canaries en 1724 par le P. Feuillée, Minime.*

Les François
se sont confor-
mez à la Géo-
graphie de Pto-
lomée, qui
commence à
compter à l'oc-
cident des Isles
Fortunées.

Comme c'est un usage assez généralement établi depuis plus d'un siècle parmi nos Navigateurs & parmi les Géographes, de commencer à compter la longitude depuis le premier Méridien, qui a été fixé suivant l'Ordonnance de Louis XIII du 1.^{er} Juillet 1634*, à la côte occidentale de l'Isle de Fer, il paroît jusqu'ici que rien ne sçauroit être plus avantageux que de bien connoître la différence en longitude entre ce méridien & celui de Paris, puisque c'est de là que l'on peut déduire continuellement la vraie longitude des principaux Ports de mer ou des Isles où se fait notre commerce.

Or c'est dans cette vûe qu'ayant parcouru depuis peu l'ouvrage entier du P. Feuillée, dans le dessein d'établir la longitude de l'Isle de Fer, j'ai cru devoir proposer à l'Académie quelques remarques que j'ai faites sur cet ouvrage, avant que d'en communiquer le résultat à nos principaux Navigateurs.

La plupart de nos anciens Géographes ont fixé assez communément la longitude de Paris à 24^d du premier Méridien,

* Comme les Espagnols & les Portugais ne vouloient point souffrir le commerce libre aux François dans les terres & mers des Indes & de l'Amérique, il fut décidé pour lors qu'on entreprendroit sur leurs vaisseaux dans toute l'étendue de l'Océan située au delà du premier Méridien & du Tropique du Cancer; & parce qu'il n'y avoit encore rien de réglé sur la position de ce Premier Méridien, il est porté dans l'ordonnance du Roy: « Nous faisons
» inhibitions & défenses à tous Pilotes, Hydrographes, Compositeurs & Graveurs
» de Cartes ou Globes géographiques, d'innover ni changer l'Ancien établisse-
» ment des Méridiens, ou de constituer le premier d'eux, ailleurs qu'à la
» partie occidentale des isles Canaries, conformément à ce que les plus anciens
» & fameux Géographes ont déterminé, &c. sans s'arrêter aux nouvelles inten-
» tions de ceux qui, par ignorance & sans fondement, l'ont placé aux Açores,
» sur ce qu'en ce lieu aucuns Navigateurs auroient rapporté l'Aiguille n'avoir
» point de variation, étant certain qu'elle n'en a pas en plusieurs autres endroits
» qui n'ont jamais été pris pour premier Méridien. »

mais M. de la Hire dans ses Tables astronomiques publiées en 1687, l'a établie d'environ $3^{\circ} 30'$ plus petite, c'est-à-dire, $20^{\circ} 30'$ Orientale. Il s'est fondé principalement sur les Observations astronomiques faites à Gorée proche le Cap-verd, & sur quelques Journaux de bons Pilotes qui placent l'Isle de Fer à très-peu près sous le même Méridien. La latitude de Gorée est d'environ 13 degrés plus petite que celle de l'Isle de Fer, ce qui n'est pas, comme l'on voit, une distance trop considérable pour que les Pilotes puissent commettre une erreur bien sensible sur la différence en longitude estimée entre ces deux Isles.

Mais feu M. Delisle ayant suivi à peu près la même route, a fait voir en 1700* que le premier Méridien étoit à environ 20 degrés à l'occident de Paris; il ne restoit donc plus qu'à vérifier par quelques observations astronomiques l'une ou l'autre position; or c'est ce qui a été exécuté par le P. Feuillée, qui ayant passé en 1724. par ordre du Roi, aux Isles occidentales des Canaries, y a fait un assez long séjour, & sur-tout à l'Isle de Ténériffe, comme on le verra ci-après par les observations que nous allons rapporter.

Les observations répétées faites à l'Orotava, ville située dans l'Isle de Ténériffe*, par le P. Feuillée, donnent très-exactement la différence en longitude entre Paris & le Pic de Ténériffe, de $18^{\circ} 53' 00''$, ou $1^{\text{h}} 15' 32''$, ce qui est d'autant plus utile que les Cartes Hollandaises font passer par ce Pic leur premier Méridien; & qu'on en déduire le sommet en mer à la distance d'environ 40 lieues.

Mais parce que nous ne pouvons établir avec autant de précision la longitude de l'Isle de Fer, où le P. Feuillée n'a observé uniquement que la latitude & l'angle qui formoit le Pic de Ténériffe avec le plan du Méridien, nous avons au moins qu'il étoit nécessaire d'en refaire les calculs, & nous avons trouvé $1^{\text{h}} 1' 17'' \frac{1}{2}$ pour la différence en longitude entre les Méridiens du Pic & du bourg de l'Isle de Fer, ce qui diffère peu de ce que nous a donné le P. Feuillée; il faut encore y ajouter $8'' \frac{1}{2}$ pour la distance du bourg à la côte

* Voy. le Journal des Savans du 7 Juin, où l'on calcule le triangle qui a ses angles au Cap-verd, à l'Isle de Fer, & à l'Isle de Fer, en supposant les distances données & la longitude du Cap-verd, de $0^{\circ} 33'$ ou environ.

* Il étoit important de déterminer la Longitude du Pic de Ténériffe, puisqu'elle doit être d'un grand secours sur mer, pour corriger les Routes estimées.

352 MEMOIRES DE L'ACADEMIE ROYALE
occidentale de l'Isle de Fer, l'on aura par conséquent la longitude de Paris à l'égard du Premier Méridien, de $2^{\text{od}} 2' \frac{1}{2}$.

LATITUDE DU BOURG DE L'ISLE DE FER.

En prenant un milieu entre les résultats de trois observations de la hauteur méridienne du Soleil, qui ne différoient que de $10''$ à $30''$, le P. Feuillée trouve $27^{\text{d}} 47' 50''$

LATITUDE DE L'OROTAVA par un milieu entre sept observations de la hauteur méridienne du Soleil, qui n'ont différencié entr'elles que d'environ $17''$. . . $28^{\text{d}} 23' 30''$

La différence est $0^{\text{d}} 35' 40''$

Mais le Pic de Ténériffe étant de $1^{\text{o}} 08'' \frac{1}{2}$ plus méridional que l'Orotava, au lieu de $9' 55''$ qui résultent du calcul du P. Feuillée, on aura donc $0^{\text{d}} 25' 32'' \frac{1}{2}$ pour la différence en latitude entre le bourg de l'Isle de Fer & le Pic de Ténériffe.

L'angle qu'a paru former le Pic de Ténériffe avec le Méridien, a été observé dans le bourg de l'Isle de Fer, de $64^{\text{d}} 37'$. Pour faire cette observation le P. Feuillée s'est servi d'un demi-cercle d'un pied de diamètre, garni d'une lunette fixe, l'autre étant montée sur l'alidade: il étoit divisé en minutes par des lignes transversales, & portoit une boussole, qu'il nous assure très-bien divisée en 360^{d} , & dont l'aiguille étoit fort vive: au commencement du mois d'Août il observa plusieurs jours de suite que le Pic étoit éloigné vers l'Est du nord de la boussole, de $71^{\text{d}} 12'$; ensuite la Pendule ayant été parfaitement bien réglée par des hauteurs correspondantes du Soleil, on trouva que non seulement la boussole dont on s'étoit servi, mais encore une autre qui étoit en expérience, déclinoient du nord au couchant, de $6^{\text{d}} 35'$ à l'instant du vrai midi marqué par l'horloge à pendule.

Le P. Feuillée a observé à l'Orotava, par un temps clair & serein, l'Emergence du premier Satellite de Jupiter à $7^{\text{h}} 10' 31'' \frac{1}{2}$ de temps vrai, la Pendule ayant été réglée le même jour 26 Août & le jour précédent par des hauteurs égales

égales & correspondantes. A Paris l'Émerſion du même Satellite a été obſervée à $8^h 25' 34''$, ce qui donne la différence en longitude en temps $1^h 15' 2'' \frac{1}{2}$. La Pendule ayant été ſoigneuſement réglée par des hauteurs correspondantes les jours ſuivans, comme auſſi le 2 Septembre, le P. Feuillée obſerva ſur le ſoir par un temps clair & ſerein l'Émerſion du 1.^{er} Satellite de Jupiter à $9^h 7' 37''$ de temps vrai : le ciel étoit un peu embrumé à Paris, où, nonobſtant les vapeurs, l'Émerſion fut néanmoins obſervée à $10^h 22' 46''$, ce qui donne $1^h 15' 9''$ pour la différence en longitude. Enfin la diſtance de l'Orotava au Pic de Ténériffe a été meſurée trigonométriquement de 11094 toiſes, & l'angle que le Pic faiſoit avec la méridienne du côté du Sud-oueſt, a paru de $30^d 00'$, ce qui donne pour différence en longitude de $0^d 6' 35'' \frac{1}{2}$, qu'il faut ajouter à $18^d 46' 26'' \frac{1}{2}$, pour avoir la différence en longitude entre Paris & le Pic de Ténériffe, de $18^d 53'$.

NOMS DES LIEUX.	LONGITUDES ORIENTALES		LATITUDES.
	En Degrés.	En Heures.	
Pic de Ténériffe.	$1^d 09' \frac{1}{2}$	$0^h 04' 38''$	$28^d 13' \frac{1}{2} S.$
Liſbonne.	8 30	0 34 00	$38 42' \frac{1}{2} S.$
Cadiz.	11 $35' \frac{1}{2}$	0 46 22	$36 31' \frac{1}{2} S.$
Breſt.	13 $08' \frac{1}{2}$	0 52 34	48 23 S.
Londres à Saint Paul.	17 $37' \frac{1}{2}$	1 10 30	51 32 S.
Paris à Notre-Dame.	20 $02' \frac{1}{2}$	1 20 10	$48 51' \frac{1}{2} S.$
Toulon.	23 $32' \frac{1}{2}$	1 34 10	43 07 S.
Cap de Bonne-Eſpérance. ...	34 $07' \frac{1}{2}$	2 16 30	34 15 M.
S. ^t Denys de l'île de Bourbon.	73 $02' \frac{1}{2}$	4 52 10	20 50 M.
L'Île de France.	75 $17' \frac{1}{2}$	5 01 10	20 00 M.
Pondichéri.	97 $32' \frac{1}{2}$	6 30 10	11 50 B.
Pekin.	133 55	8 55 40	39 55 S.

L'obſervation de la longitude & de la latitude de Cadiz a été faite au milieu de la ville en 1724, le P. Feuillée y ayant obſervé une Immerſion du premier Satellite de Jupiter le 8 Juin à $2^h 15' 50''$, que le P. Carbone détermina de ſon côté à Liſbonne à $2^h 3' 28''$ de temps vrai. L'année ſuivante M. Bradley a établi $9^d 07' \frac{1}{2}$, ou $0^h 36' \frac{1}{2}$ pour différence en longitude entre Londres & Liſbonne. Voyez les *Transact. philoſoph. n.º 394.*

*SUR LE DEVELOPPEMENT
ET LA CRUE
DES OS DES ANIMAUX.*

Par M. DU HAMEL

4 Avril
1742.

UN Enfant qui vient de naître a déjà bien pris de l'accroissement, néanmoins il s'en faut encore beaucoup qu'il n'ait acquis toute sa grandeur, il faut que les parties molles & les parties dures dont son corps est composé, prennent de l'étendue, cela n'est pas douteux; mais par quelle mécanique s'opère ce développement? c'est je crois ce qui n'a jamais été bien établi, car si l'on trouve sur cela quelque sentiment (qui ait pris faveur parmi les Anatomistes) on aperçoit aisément que ce ne sont que des conjectures, encore ne conviennent-elles tout au plus qu'au développement des parties molles, & elles ne jettent aucun jour sur la crue des Os.

On ne peut effectivement avoir l'idée d'une partie molle, d'une membrane, d'une fibre nerveuse ou charnue, sans concevoir quelque chose d'extensible; & comme l'on sçait d'ailleurs que tous les organes que l'Anatomiste découvre dans l'adulte existent dans l'enfant, on est porté à penser que l'accroissement de tous les organes ne dépend que de l'extension de chacune des petites parties dont ils sont composés, & cette extension ne dérange point leur forme, parce qu'elle est produite par l'interposition du suc nourricier.

Cette explication qui peut avoir un air de vrai-semblance pour les parties molles, ne convient en aucune façon aux os, puisqu'ils sont durs, roides & incapables d'extension; ils croissent néanmoins, & l'os qui dans l'enfant avoit au plus 6 pouces de longueur, a 15 ou 18 pouces de long dans l'adulte: c'est le mécanisme de ce développement que je

me propose d'éclaircir, non par des suppositions & par des systèmes (ce sont des routes dangereuses qui rarement conduisent à la vérité) mais à force d'observations & d'expériences, les seuls guides sur lesquels les Physiciens puissent compter.

Qu'on ne s'attende cependant pas à trouver ici la question résolue dans toute son étendue, je laisse à d'autres Physiciens à nous expliquer, s'ils le peuvent, ce qui fait la dureté des os & la mollesse des chairs; comment le suc nourricier forme ici un os, là un nerf, ailleurs une fibre charnue; comment ce suc s'unit aux parties déjà formées pour les réparer ou les augmenter; car comme le mécanisme qui a été l'objet de mes recherches peut être examiné indépendamment de ces grandes questions, j'ai eu soin de les éviter le plus qu'il m'a été possible, pour ne point confondre avec des vraisemblances & des probabilités ce qui peut être clairement & solidement établi par des expériences. J'en agis de même l'année dernière dans le Mémoire que je lus à l'Académie sur la réunion des fractures des Os, où je prouvai par quantité d'expériences, que le cal qui opère cette réunion n'est pas produit, comme on le croyoit, par un épanchement d'un suc osseux, mais qu'on en étoit redevable à l'épaississement & à l'ossification de plusieurs lames du périoste, qui forment une espèce de virole osseuse, laquelle assujétit les bouts d'os rompus; je fis voir que ces lames du périoste qui étoient d'abord membraneuses, devenoient ensuite cartilagineuses, & qu'elles acquéroient enfin la dureté des os, mais je n'entrepris point d'expliquer physiquement comment la Nature opère ces changemens.

J'ai cru que cette réflexion étoit nécessaire pour faire mieux comprendre comment je me propose de traiter la question qui est énoncée au titre de ce Mémoire, il est temps de reprendre mon sujet: comment donc se fait la crue des os?

Après ce que j'ai dit de la réunion de leur fracture, après la comparaison que je fis l'année dernière entre la réunion des plaies des arbres & celle des os, on se doutera bien qu'il

y a beaucoup de rapport entre la crue des os dans l'animal & celle du corps ligneux dans les végétaux ; c'est aussi à cette conséquence que m'ont conduit mes expériences, qui s'accordent toutes pour établir une analogie admirable entre le végétal & l'animal : ce que j'ai à faire dans ce Mémoire se réduit donc à établir cette analogie, & j'espère qu'on sentira par le compte que je vais rendre de mon travail, que les expériences & les observations n'ont point été faites pour établir une analogie dont j'étois prévenu d'avance, mais que ce sont les observations & les expériences qui tout naturellement & sans aucune gêne ont fait apercevoir l'analogie que je viens d'annoncer.

Les Os sont enveloppez par une membrane qu'on nomme le *périoste*, le corps ligneux des arbres l'est par l'écorce ; arrêtons-nous un instant à considérer ces deux espèces d'enveloppes.

Si j'examine l'écorce d'un jeune arbre vigoureux, je vois qu'elle est composée de plusieurs plans ou de plusieurs couches qui s'enveloppent les unes les autres ; que les plus extérieures, celles qui sont immédiatement sous l'épiderme, sont succulentes, tendres & herbacées, & je n'aperçois pas de direction constante dans les fibres qui les composent, elles paroissent entrelacées les unes dans les autres comme les filamens d'un morceau de chamois.

Sous ces couches j'en aperçois d'autres qui ont plus de solidité, & qui sont traversées par quelques fibres qui s'étendent suivant la longueur du tronc.

Enfin, plus j'approche du bois, plus j'aperçois de fibres longitudinales, plus je trouve de solidité & de ressemblance avec le bois ; c'est-là le *liber* des anciens, ce sont ces couches qu'on détache du Tilleul pour en faire des cordes.

Le nombre des couches qui forment l'écorce des arbres est plus considérable qu'on ne se l'imagine, car par de longues macérations de quelques morceaux d'écorce à demi-pourris, je suis venu à bout de les diviser en une infinité de lames d'une extrême finesse ; passons au *périoste*.

Il recouvre tous les os, il est plus épais dans les jeunes sujets que dans les vieux, on peut par la macération le diviser en plusieurs lames, & en examinant des morceaux de périoste tuméfiés à l'occasion de quelque fracture ou de quelque violente contusion, il m'a paru qu'ils étoient composés d'un nombre considérable de couches; ces mêmes périoste tuméfiés m'ont fait connoître, comme je l'ai dit dans mon Mémoire sur les fractures, que les lames intérieures étoient cartilagineuses, & par conséquent plus solides que les extérieures qui n'étoient que membraneuses.

On voit jusqu'ici beaucoup de ressemblance entre l'écorce des arbres & le périoste qui recouvre les os, mais il m'est important pour ce que j'ai à dire dans la suite, de rapporter ce que j'ai observé sur l'étendue de cette membrane par la dissection de plusieurs jeunes animaux; observations que j'ai depuis vérifiées sur la jambe & la cuisse d'un jeune Agneau que j'ai disséqué à Rochefort l'été dernier, avec M. de la Haye habile Chirurgien de la Marine, & Démonstrateur d'Anatomie dans ce port.

Le périoste s'étend sur le corps de l'os, il se prolonge entre l'épiphyse & le corps de l'os pour y former le cartilage intermédiaire, il jette un nombre prodigieux de fibres dans le corps de l'épiphyse; le cartilage de l'articulation qui revêt la tête de l'épiphyse lui est continu, il en est de même des cartilages sémilunaires; enfin la membrane capsulaire m'a paru être encore une continuation du périoste.

Tout ceci semble s'éloigner un peu de l'analogie avec les écorces, néanmoins si l'on examine bien les nœuds du Gui, on apercevra des productions de l'écorce de cet arbrisseau parasite, qui approcheront assez de celles que je viens d'attribuer au périoste; mais en voilà assez de dit sur cette membrane, comparons maintenant la texture du bois avec celle des os.

Tout le monde sçait qu'un tronc d'arbre est formé par un nombre de couches ligneuses qui s'enveloppent les unes les autres: dans plusieurs espèces de bois il ne faut ni loupe

ni microscope pour apercevoir les couches qui distinguent la crue des années, & je suis en état de prouver que ces couches si aisées à apercevoir, sont elles-mêmes composées d'un nombre prodigieux de couches d'une finesse extrême.

Les os sont aussi composés de couches très-minces, Clocton - Avers, Gaglyardy, M.^{rs} du Verney & Winslow, ont démontré ces couches, principalement dans les os plats; j'ai entre mes mains un morceau de fémur où ces couches sont assez sensibles, & M. Hunauld m'a fait voir des os longs où ces couches sont extrêmement distinctes; enfin ces lames se détachent quelquefois dans les caries en feuillets très-minces, & j'aurai occasion dans la suite de prouver encore plus sûrement & leur existence & leur extrême délicatesse.

Si l'on jette les yeux sur les planches de Malpighi, ou si l'on examine avec une loupe la superficie d'un morceau de bois dépouillé de son écorce, on voit que les faisceaux de fibres ligneuses qui forment les couches dont je viens de parler, sont tellement disposés les uns à l'égard des autres, qu'ils forment une espèce de réseau.

On aperçoit une texture toute pareille quand on examine les feuillets qui se détachent des os qui ont resté long-temps exposés à l'air; mais si l'on avoit quelque doute sur cela, je renverrois encore au Cabinet de M. Hunauld, où on trouvera de quoi se satisfaire pleinement.

Ceux qui ont percé des os pour monter des Squelettes, ceux qui en ont beaucoup scié, ou dans des vûes anatomiques, ou pour des ouvrages mécaniques, savent que la surface des os est moins dense & moins compacte que leur intérieur, ceci s'aperçoit même par la seule inspection d'une table d'os polie, pourvu qu'on n'ait point atteint les cellules médullaires, car alors le contraire arriveroit; mais ce qui ne laisse aucun doute sur cette différence de densité, c'est qu'il arrive souvent en injectant un fœtus, que les lames supérieures des os se trouvent injectées, pendant que l'injection ne peut pénétrer dans les lames intérieures.

Il est incontestable que cette différence de densité existe

dans le bois, puisque personne n'ignore que l'aubier est beaucoup moins dense que le bois; de plus le bois des arbres bien constitués augmente toujours de densité à mesure qu'il approche du centre: ce n'est pas ici le lieu de rapporter les expériences que j'ai faites à ce sujet, on connoît la différence qu'il y a entre l'aubier & le bois, ce qui suffit.

Enfin le bois a des pores par où s'échappe l'humidité de la sève; les os, quelque denses qu'ils paroissent, en ont aussi par où transude le suc médullaire.

Je ne puis terminer la comparaison que je fais entre le bois & les os sans dire un mot des clouds ou clefs osseuses de Gaglyardi: cet Anatomiste a décrit & fait graver de petites portions d'os qu'il a découvertes & qu'il a vû traverser les lames osseuses du crâne; je ne les ai point vûes, beaucoup d'Anatomistes en nient l'existence, néanmoins je trouve tant de ressemblance entre les clefs osseuses que décrit Gaglyardi & les clefs ligneuses que j'ai observées dans le bois, singulièrement dans un tronc de Groseillier où M. de Jussieu le cadet me fit remarquer qu'elles étoient très-sensibles, que je ne puis me persuader que l'auteur que je viens de citer, ait donné une pure imagination.

Les observations qu'on peut faire sur les arbres & sur les os déjà formés & tels qu'on les tire de l'animal, établissent donc l'analogie qu'on avoit mise en question, mais ce pourroit être là le terme de leur ressemblance, & il ne s'ensuit point du tout que les os croissent comme les arbres, c'est cependant ce qu'il faut prouver; je vais essayer de le faire le plus brièvement & le plus clairement qu'il me sera possible.

Je tirerai mes preuves de plusieurs expériences que j'ai faites pour éclaircir la question dont il s'agit, mais je ne puis m'empêcher d'avouer que je suis très-mortifié que l'étendue de ce Mémoire ne me permette pas de faire usage de quelques expériences qui se trouvent répandues dans le livre de la Statique des Végétaux de M. Halles; assurément la conformité qui se trouve entre mes observations & quelques expériences de cet illustre Physicien, me fait penser

que s'il avoit eu pour objet l'accroissement des os, il auroit aperçu une partie de ce que je me propose d'établir dans ce Mémoire.

Je mets un Marron d'Inde en terre, quelque temps après & aussi-tôt que sa tige s'est élevée de 2 pouces au dessus du terrain je la divise de ligne en ligne, & je marque les divisions avec du vernis coloré; je laisse profiter mon arbre, & j'observe que toutes les marques que j'ai faites sur la tige s'écartent les unes des autres; je fends alors la tige d'un autre marronnier de même âge, & je reconnois que sa tige est dans toute sa longueur, tendre, succulente & herbacée.

Je reviens quelque temps après examiner mon jeune marronnier marqué, & je trouve que les divisions qui sont les plus proches des racines ne s'écartent plus guères, pendant que celles qui sont à l'extrémité supérieure continuent à s'écarter beaucoup; je cherche encore dans un autre marronnier de même âge à connoître ce qui se passe sous l'écorce, & j'aperçois que l'intérieur de ce jeune arbre commence à s'endurcir en bois seulement vers le pied, précisément à la partie où les divisions qui étoient marquées sur l'écorce ne s'écartent plus guères les unes des autres.

Que conclurre de cette expérience? que tant que toutes les parties de la tige ont été herbacées elle s'est étendue dans toute sa longueur, mais que cette propriété de s'étendre a diminué à proportion que le corps ligneux s'est formé dans l'intérieur, & elle cesse entièrement quand le corps ligneux est une fois bien formé; il est aisé de s'en assurer, il suffit de piquer dans le tronc d'un jeune arbre de 2 à 3 pieds de haut deux pointes de fer qui soient éloignées l'une de l'autre d'une distance connue, car tant que l'arbre subsistera, quoiqu'il ait acquis 50 pieds de longueur, jamais les pointes ne s'écarteront les unes des autres. En voilà assez de dit sur le bois, il faut examiner ce qui se passe à l'égard des os.

Précisément la même chose; si l'on pique avec une aiguille & à des distances égales la jambe d'un Poulet qui ne fait que d'éclore, & qu'on le tue douze ou quinze jours après
pour

pour examiner l'os de cette partie, on trouvera toutes les impressions des piquûres écartées les unes des autres, mais celles qui seront vers la partie moyenne moins que celles qui seront vers les extrémités, & cela parce que l'endurcissement commence vers la partie moyenne de l'os de la jambe, & qu'il gagne peu à peu vers les extrémités.

J'ai pris quelquefois pour cette expérience des animaux qui étoient parvenus à la moitié de leur grandeur, & dont les os étoient endurcis à leur partie moyenne; alors il n'y avoit aucune extension à la partie moyenne, mais elle continuoit vers les extrémités.

Enfin quand j'ai fait cette même expérience sur des animaux dont les os étoient totalement endurcis, il n'y avoit plus d'extension.

La crue des os ou l'extension des parties qui les doivent former, se fait donc en raison contraire du progrès de l'endurcissement; donc si par quelque cause que ce puisse être l'endurcissement s'opère plus lentement dans un sujet que dans un autre, les os deviendront plus grands dans ce sujet-là que dans celui-ci.

Il semble d'un autre côté que la crue des os doit servir de borne à celle des parties molles, que les muscles, les nerfs, les vaisseaux sanguins cesseront de s'étendre en même temps que les os: or il est certain (M. Hunauld l'a prouvé à l'Académie l'année dernière) que l'ossification s'opère bien plus promptement dans des sujets que dans d'autres; je laisse à décider si ce ne seroit pas tirer une juste conséquence de ces principes, que de dire qu'un homme où l'endurcissement des os se fera lentement dans toutes les parties de son corps sera un géant, pendant que celui où cet endurcissement se fera très-promptement, restera un nain, supposant toutefois (car cela est nécessaire pour la justesse de la comparaison) que le développement des parties qui doivent devenir osseuses, ne s'opère pas plus promptement dans un sujet que dans un autre.

Ce n'est pas tout, il pourroit être (& j'espère le prouver

ailleurs) que certains os s'endurcissent très-promptement, pendant que d'autres, quoique du même animal, resteroient plus long-temps mols, & de-là naîtroient des difformités, des têtes fort grosses ou très-petites, des membres démesurément longs ou fort courts, accidens qui ne sont que trop fréquens.

Il y a plus, je ferai remarquer dans une autre occasion que quelquefois l'endurcissement se fait bien plus promptement dans une partie d'un os que dans une autre, celle-ci doit s'étendre davantage, & voilà une source prodigieuse de difformités.

Si je n'appréhendois pas d'être trop long, je pourrois faire remarquer que toutes ces choses arrivent également dans les arbres; mais pour abrégér je me contenterai de faire observer que le corps ligneux se forme bien plus promptement dans les arbres qui croissent lentement, comme le Buis, que dans ceux qui, comme le Marronnier d'Inde, croissent fort vite.

On sera peut-être tenté de demander pourquoi l'endurcissement des os se fait plus promptement dans certaines circonstances que dans d'autres : ce seroit aller au delà de mon projet que d'entreprendre de discuter cette grande question; néanmoins je ne puis me dispenser de faire remarquer que l'ossification se fait beaucoup plus lentement dans les endroits où les lames osseuses sont écartées les unes des autres, & humectées par la graisse & par le suc médullaire, que dans ceux où les lames se touchent, & où elles sont moins humectées.

Il en est de même dans les arbres, celui qui est à l'abri du soleil, qui pour cette raison transpire peu & conserve plus d'humidité, celui-là se convertit bien plus lentement en bois, & pousse des bourgeons bien plus longs que celui qui est dans une situation différente. Mais je m'aperçois que j'abandonne ce qui regarde la crue des os pour parler de leurs maladies, cette matière est assez abondante pour être traitée à part dans une autre dissertation; ainsi je reviens à mon premier objet, & après avoir rapporté les expériences

& les observations que j'ai faites sur l'allongement des arbres & des os, il faut rapporter celles qui peuvent jeter quelque jour sur leur augmentation de grosseur.

J'ai fait voir que le corps ligneux si-tôt qu'il s'est endurci en bois ne s'étend plus en longueur, voici comment je me suis assuré qu'il cessoit aussi de s'étendre en grosseur.

Dans le temps de la sève je levai un anneau d'écorce tout autour de la tige d'un jeune arbre, tout de suite je pris avec un compas d'épaisseur la grosseur du cylindre ligneux que j'avois découvert; j'entourai vite ce cylindre de bois d'un fil de cuivre assez délié, & je le tortillai pour en faire un anneau qui me devoit servir à reconnoître la couche ligneuse que j'avois découverte; je laissai-là mon fil de laiton, je remis l'écorce à sa place, elle s'y greffa, l'arbre profita comme les autres, & au bout de quelques années, quand il eut beaucoup augmenté de grosseur, je le sciai vis-à-vis l'endroit où j'avois laissé le fil de laiton, & je reconnus que la partie du corps ligneux qui étoit enfermée par le fil de laiton n'avoit pas augmenté de grosseur, au contraire elle me parut en avoir diminué: ainsi quand une fois le corps ligneux est formé il ne s'étend plus en grosseur, & l'on sçait que cette augmentation se fait par les couches intérieures de l'écorce, par les couches qu'on appelle le *liber*, qui s'attachent à l'aubier, pendant qu'à la partie extérieure de l'écorce il se développe des couches herbacées qui tiennent lieu de celles qui se sont converties en bois.

En est-il de même à l'égard des os? Pour le connoître je me proposai de faire sur les os des animaux vivans la même expérience qui m'avoit si bien réussi sur le jeune arbre dont je viens de parler; j'essayai donc d'entourer l'os de l'aîle d'un jeune Pigeonneau avec un fil d'argent, comme j'avois entouré le cylindre de bois découvert de son écorce avec un anneau de fil de laiton; après plusieurs tentatives inutiles je réussis assez bien à passer mon fil d'argent sous les tendons, & à en former un anneau qui renfermoit l'os de mon jeune animal, mais il auroit fallu placer le fil d'argent

immédiatement sur l'os & sous le périoste, c'est ce qu'il ne me fut pas possible d'exécuter; ainsi l'organe qui doit former l'augmentation de grosseur de l'os étoit renfermé par le fil d'argent, & les choses étoient précisément dans le même état où seroit un jeune arbre qu'on auroit enveloppé par dessus son écorce avec un anneau de fil de laiton.

Les premiers jours après l'opération l'aîle devint fort grosse & oedémateuse, ce qui venoit ou de ce que j'avois renfermé dans mon fil d'argent quelques fibres tendineuses, ou de l'irritation que le fil causoit au périoste, qui est, comme l'on sçait, d'un sentiment fort exquis; le fil d'argent coupa probablement les fibres tendineuses qu'il renfermoit, ou même le périoste, car au bout de quelques jours l'enflûre de l'aîle diminua, & au bout de huit jours elle étoit entièrement guérie; vingt jours après l'os se rompit vis-à-vis le fil d'argent, ce qui m'obligea de tuer le pigeon pour examiner en quel état étoit l'os de son aîle, il n'avoit point augmenté de grosseur vis-à-vis le fil d'argent, mais il avoit beaucoup grossi des deux côtés, où l'on voyoit des bourrelets assez considérables: enfin comme il n'y a guères de personnes qui n'aient vû ce qui arrive à une branche d'arbre qui est serrée par un fil de fer, il me suffira d'assurer que l'os de mon pigeonneau étoit absolument dans le même état. Cette expérience établit donc encore l'analogie qui fait l'objet de ce Mémoire, néanmoins elle ne prouve pas absolument que les os augmentent de grosseur par les couches du périoste, qui s'endurcissent & qui s'attachent sur les lames osseuses déjà formées; mais il ne faut pour s'en convaincre que se rappeler les expériences que j'ai rapportées dans mon Mémoire sur les fractures, où il est prouvé qu'il se détache du périoste des couches qui s'endurcissant & qui s'accumulant les unes sur les autres, forment les cals.

Toutes ces preuves me paroissent décisives, & je crois qu'on ne peut s'empêcher d'avouer que les os croissent dans les animaux par un mécanisme très-semblable à celui que la Nature observe pour la crûe du corps ligneux; néanmoins

comme on ne peut jamais rassembler trop de preuves quand on entreprend d'établir un sentiment nouveau qui détruit les idées auxquelles on est accoutumé depuis long temps, j'en cherchois par-tout, lorsque je me ressouvins d'une expérience que j'ai rapportée dans mon Mémoire sur la coloration des os des animaux vivans par la racine de Garance.

J'ai dit dans ce Mémoire qu'ayant nourri pendant quelque temps de jeunes Poulets avec de la pâtée où je mettois de la racine de garance en poudre, leurs os étoient devenus fort rouges; mais que les ayant remis à la nourriture ordinaire pendant quelques mois, cette couleur avoit disparu. Je croyois alors que les parties colorantes de la garance s'étoient dissipées, car je n'en sçavois pas assez sur la crue des os pour penser autrement; mais ayant reconnu par les expériences que je viens de rapporter, que les os augmentent en grosseur par les couches qui se détachent du périoste, je soupçonnai que les parties colorantes de la garance pourroient bien être restées adhérentes aux os de mes poulets, & que si on ne les apercevoit plus à la superficie de leurs os, c'étoit parce que les couches rouges étoient recouvertes par des couches osseuses blanches qui s'étoient formées depuis la cessation de l'usage de la garance.

On sent bien quel avantage je devois retirer de cette expérience si la chose se trouvoit telle que je le soupçonnois, & quelle impatience j'avois de m'en assurer.

Trois Cochons furent destinez à éclaircir mes doutes.

Le premier qui étoit âgé de six semaines fut nourri pendant un mois avec la nourriture ordinaire, dans laquelle on mettoit tous les jours une once de garance grappe*, au bout du mois on supprima la garance, & l'ayant nourri à l'ordinaire pendant six semaines, on le tua.

Je sciai transversalement les os de ses cuisses & de ses jambes, & j'eus le plaisir de m'assurer que j'avois bien prévu ce qui devoit arriver. La moëlle étoit environnée par une

* Les Teinturiers appellent ainsi une préparation de la racine de Garance qui leur sert dans leur art; & cette préparation se trouve chez les Epiciers.

couche d'os blanc assez épaisse, c'étoit-là la portion d'os qui s'étoit formée pendant les six semaines que ce cochon avoit vécu d'abord sans garence.

Ce cercle d'os blanc étoit environné par une zone aussi épaisse d'os rouge, c'étoit la portion d'os qui s'étoit formée pendant l'usage de la garence.

Enfin cette zone rouge étoit recouverte par une couche assez épaisse d'os blanc, c'étoit la couche d'os qui s'étoit formée depuis qu'on avoit retranché la garence à cet animal.

Le second animal étoit âgé de deux mois quand on le mit à l'usage de la garence; on lui en donna pendant un mois, puis on le remit aux alimens ordinaires: enfin on lui donna encore pendant un mois de la garence, & on le tua.

Les os de la jambe de cet animal avoient alternativement deux couches blanches & deux couches rouges, parce qu'on l'avoit remis deux fois à l'usage de la garence.

A l'égard du troisième, il a été traité comme celui dont je viens de parler, excepté qu'on a fini par le remettre à l'usage de la nourriture ordinaire pendant plusieurs mois, ce qui fait que ses os sont recouverts par une couche blanche, & qu'il les faut scier pour découvrir les deux couches rouges.

Peut-on rien désirer de plus satisfaisant que cette expérience? Il n'y a qu'à scier les os en différens sens pour suivre pied à pied leur progrès tant en longueur qu'en grosseur. Cet examen qu'on se doute bien que j'ai suivi avec exactitude, n'a fait que me confirmer dans les idées que j'avois conçues sur la crue des os par le travail qui l'avoit précédé; mais cette injection qui se fait par la voie des alimens m'a appris bien d'autres choses, elle m'a fait connoître très-positivement le progrès de l'ossification dans les différens os, & relativement aux différens âges; elle m'a mis à portée de rendre raison de la disposition des lames osseuses telles qu'elles sont décrites par les plus illustres Anatomistes; elle m'a fait naître des idées bien différentes de celles qu'on peut prendre dans les auteurs sur les maladies des os, & sur la formation des enveloppes dures des crustacés & des testacés. Mais cette

dissertation a déjà excédé les bornes que je m'étois prescrites, ainsi je me trouve obligé de réserver le reste de mes observations pour un autre Mémoire, & de terminer celui-ci par une courte récapitulation qui fera apercevoir plus clairement les conséquences qu'on peut tirer des expériences & des observations que je viens de rapporter.

RÉCAPITULATION.

Pour se former une idée claire & distincte de la crue des arbres, il faut donc concevoir que le jeune bourgeon qui sort de la semence, s'étend dans toutes les parties tant qu'il est herbacé.

Mais la lame qui étant vers le centre, environne la moëlle, commence à se convertir en bois par la partie qui est la plus proche de la terre; alors l'extension diminue en cet endroit, pendant qu'elle continue à la partie supérieure où cette lame est encore entièrement herbacée. Quelque temps après une seconde lame commence aussi à s'endurcir, elle enveloppe la première & s'y joint; à cette seconde il s'en joint dans la suite une troisième, puis une quatrième, une cinquième, une sixième, &c. l'endurcissement gagne aussi par degrés vers le sommet de l'arbre, & l'allongement diminue toujours à proportion que l'endurcissement fait du progrès: enfin, l'endurcissement ayant gagné l'extrémité du bourgeon & étant devenu complet, le bourgeon ne s'allonge plus, il est, comme disent les Jardiniers, *aoussé*, le bois est mûr & en état de supporter les injures de l'hiver. Si alors on enlève l'écorce de ce bourgeon, l'on découvre un cône ligneux qui ne doit plus s'étendre ni en hauteur ni en grosseur, de sorte que si après avoir pris les proportions de ce corps ligneux on avoit laissé profiter ce jeune arbre, lorsqu'il auroit été fort grand, eût-il eu 60 pieds de haut, le petit cône ligneux dont je viens de parler, se seroit trouvé au pied & au centre du grand arbre, à peu près de la même grandeur où il étoit à la fin de l'automne de sa première pousse, ou de l'année qu'il étoit sorti de la semence.

Mais, dira-t-on, si le cône ligneux qui est formé à la fin de la première année ne s'étend plus, comment se fait donc pour les années suivantes la crue des arbres tant en grosseur qu'en longueur? Après ce que j'ai dit, on sent déjà que l'augmentation en grosseur se doit faire par l'addition des couches qui se détachent de l'intérieur de l'écorce pour s'attacher au bois déjà formé; à l'égard de la crue en longueur, elle dépend de l'éruption des bourgeons herbacez qui sortent des boutons précisément comme le premier bourgeon sort de la semence; car les boutons peuvent être regardez comme des semences qui sont attachées aux différentes parties des arbres qui les portent. On ne trouvera pas, il est vrai, dans les boutons les lobes qui s'observent dans les semences, ils y seroient superflus; car ces lobes sont des espèces de mamelles qui doivent nourrir la jeune plante jusqu'à ce qu'elle ait pris possession de la terre par ses racines, le petit bourgeon qui est dans le bouton n'en a pas besoin, puisqu'il tient à un arbre bien enraciné: on ne trouvera point non plus dans le bouton les rudimens de la racine, puisque le jeune bourgeon tient à un arbre qui a des racines en abondance; mais on y trouvera la tige en raccourci précisément comme dans la semence, & le bourgeon sortira herbacé des enveloppes du bouton, comme la petite tige sort de la semence, & il passera par tous les mêmes états avant que d'être aouffé: ainsi on peut dire que la tige d'un arbre de deux ans est formée de deux arbres qui sont entez l'un sur l'autre. On a, je crois, à présent une idée de la crue des arbres, reprenons les os & parcourons les différens points d'analogie que j'ai essayé d'établir.

Il n'y a point d'os dans le jeune fœtus ou dans l'embryon, il n'y a point de bois dans les nouveaux bourgeons.

Ce qui doit devenir os dans l'animal est cartilagineux, comme ce qui doit devenir bois dans l'arbre est herbacé.

Tant que la jeune tige est herbacée elle s'étend dans toutes ses parties, & de même tant que le cartilage qui doit devenir un os, conserve sa mollesse, il s'étend dans toute sa longueur.

Dans

Dans les bourgeons comme dans les os longs, ce sont les lames qui environnent la moëlle, qui s'endurcissent les premières.

C'est vers le pied de l'arbre que le bois commence à se former, & c'est à la partie moyenne des os longs que commence l'ossification.

Je crois pouvoir avancer après des observations que j'ai faites sur de jeunes arbres dans le temps de la sève, qu'une même couche est quelquefois presque ligneuse par un bout & fort herbacée par l'autre, & je suis en état de prouver que dans les jeunes animaux une couche est très-souvent périoste dans une partie & osseuse dans une autre.

Dans l'animal comme dans l'arbre l'alongement diminue à proportion que l'endurcissement fait du progrès; il cesse même dans les endroits où l'endurcissement est parfait, pendant qu'il continue dans ceux où cet endurcissement ne l'est pas.

Ainsi la durée de l'accroissement dépend du progrès de l'endurcissement: ordinairement à la fin de l'automne le corps ligneux est endurci & les bourgeons ne croissent plus; il y a des animaux où l'endurcissement des os est parfait au bout de six mois, en d'autres il ne l'est qu'au bout d'un an, & il y en a où il n'est pas encore parfait à l'âge de dix-huit ans, & c'est-là ce qui fait qu'il y a des animaux qui parviennent bien plutôt à leur grandeur que d'autres.

Il suit encore de ce que je viens de dire, que l'arbre cessera de s'alonger vers le pied, pendant qu'il continuera à prendre de la longueur à sa partie supérieure, & que les os longs qui sont toujours ceux que j'examine, cesseront de s'alonger à leur partie moyenne, pendant qu'ils s'étendront vers les extrémités.

De plus, dans l'arbre comme dans l'animal, les lames intérieures qui enveloppent la moëlle, sont celles qui s'endurcissent les premières, & celles-ci sont fortifiées par des couches qui se détachent de l'écorce pour les arbres & du périoste pour les os, ce qui fait l'augmentation de grosseur.

Dans les arbres comme dans les os la seconde couche endurcie est plus longue que la première, la troisième est plus

longue que la seconde, & ainsi des autres ; c'est cette différence de longueur des couches qui fait que la tige des arbres a une figure conique se terminant en pointe par le haut : les os au contraire s'élargissent par les extrémités, parce que les lames les plus longues s'écartent toujours de plus en plus de l'axe de l'os à mesure qu'elles s'éloignent de la partie moyenne.

Clocton-Avers a observé cette différente longueur des couches osseuses & leur situation les unes à l'égard des autres. Dans les arbres la moëlle est presque toute rassemblée vers le centre ; la substance médullaire est bien aussi en cet endroit dans les os, mais comme les lames s'écartent les unes des autres à mesure qu'elles s'allongent, l'espace que forme cet écartement est rempli par la moëlle : d'ailleurs ces lames qui prennent leur extension principale vers les extrémités des os, sont plus poreuses dans ces endroits où elles se sont plus allongées, & ces pores sont encore remplis par la substance médullaire.

La moëlle des bourgeons est enveloppée par le corps ligneux, la substance médullaire est contenue par les lames osseuses, & on n'a pas oublié qu'il y a beaucoup de ressemblance entre la texture du bois & celle des os. Le corps ligneux est recouvert par l'écorce, la substance osseuse l'est par le périoste, & je prie qu'on se souvienne de la comparaison que j'ai faite entre ces deux membranes.

Enfin, l'analogie entre le bois des arbres & les os des animaux est donc bien établie, & on voit qu'un os pris en particulier croît comme la jeune tige qui sort de la semence, en longueur par l'allongement des couches qui ne sont point encore endurcies, & en grosseur par l'addition des couches qui se détachent de leurs enveloppes, c'est ce que je m'étois proposé de prouver dans ce Mémoire.

On trouvera dans le volume suivant la mécanique de l'accroissement des Os bien mieux développée, & quantité de preuves de ce qu'on vient d'avancer.



E X P O S É
D'UN PLAN HYDROGRAPHIQUE
DE LA
VILLE DE PARIS.

Par M. BUACHE.

LE premier objet de ce Plan est de marquer tout ce qui concerne le cours des eaux dans cette ville, tant celles des fontaines qui fournissent l'eau que celles des ruisseaux, soit que ceux-ci se déchargent directement dans la rivière, soit qu'ils aillent tomber dans les différens égoûts, ou qu'ils se perdent dans les terres de la campagne qui entoure la ville.

26 Mai
1742.

Le second objet est de marquer la différente profondeur des puits dans les divers quartiers de Paris; ces différentes profondeurs comparées avec le niveau du lit de la rivière, font voir l'existence d'une espèce de nappe d'eau souterraine qui descend des terres dans la rivière.

Le troisième objet a été de marquer exactement quels sont les endroits les plus élevez du sol des rues dans les différens quartiers, c'est-à-dire, quels sont les points où les ruisseaux qui servent à l'écoulement des eaux de pluie, se partagent pour couler de différens côtés; ce point est d'une grande importance dans les incendies, parce qu'il montrera quels sont les endroits où il faudra ouvrir les tuyaux des fontaines &c. faire tirer de l'eau des puits, &c. quels sont ceux où il faut construire les bâtardeaux pour retenir l'eau de façon qu'elle puisse être employée utilement au service des pompes.

Un quatrième objet a été de marquer exactement quels sont les endroits où l'eau est parvenue dans l'inondation de 1740, ce qui s'est fait de deux manières; la première, parce qu'ils étoient compris dans l'espace que la rivière a inondé depuis ses bords; la seconde, parce que les lieux, quoique

A a ij

séparez de la rivière par un terrain plus élevé & qui est demeuré à sec, étant réellement plus bas que la hauteur à laquelle les eaux étoient montées alors, ont été inondez par le moyen des égoûts qui donnoient passage aux eaux de la rivière. Un autre effet de l'inondation a été de retenir ou d'élever cette nappe d'eau souterraine dont j'ai parlé d'abord, & d'en faire refluer les eaux dans des endroits éloignez de la rivière & entourez par des bancs de roche ou de glaise qui s'opposant à leur écoulement, les ont retenues, ce qui a obligé à un grand travail pour vuider les caves qu'elles avoient remplies.

Comme cette dernière espèce d'inondation n'étoit causée que par l'augmentation du volume de la nappe des eaux souterraines, augmentation qui ne s'est faite qu'au bout d'un certain temps, on comprend comment elle n'est arrivée que sur la fin de l'inondation causée par les eaux visibles de la rivière, & même lorsque ces eaux commençoient à baisser.

Ces observations ne sont pas de simple curiosité, il faudroit y avoir égard dans la construction des maisons comprises dans cet espace, soit pour régler la solidité des fondations, soit pour l'exhaussement du sol du rez-de-chaussée. Si, par exemple, on avoit fait attention à la hauteur à laquelle les eaux s'élevèrent en 1711, la cour & les offices du palais Bourbon n'auroient pas été inondez en 1741.

Le cinquième objet de ce Plan hydrographique est de marquer les diverses fontaines destinées à donner de l'eau pour l'usage des citoyens, avec leurs conduites & leurs regards, en distinguant celles de ces fontaines qui portent les eaux de la rivière, de celles qui portent les eaux des sources d'Arcueil & de Belleville.

Enfin, le sixième objet a été de marquer exactement tout ce qui concerne le cours & la navigation de la rivière de Seine, depuis la rivière des Gobelins jusqu'à l'embouchure du nouvel égoût. Relativement à ce sixième objet, j'ai marqué la différence des plus basses eaux connues exactement avec les plus hautes, qui sont celles de l'hiver de 1740 à 1741.

A l'égard des plus basses eaux, je me suis réglé sur l'état où elles étoient dans l'été de 1741, quoiqu'elles aient été encore plus basses en 1731, selon que je l'avois observé pour lors, les ayant trouvées de 5 poutes au dessous de celles de 1719; mais j'ai cru devoir préférer celles de 1741 que j'avois examinées avec soin, & qui étoient de 4 pieds au dessous de la hauteur nécessaire pour que la rivière soit navigable.

J'ai marqué sur le canal de la rivière la ligne de navigation qui montre quelle est la route que tiennent les Mariniers pour le transport des marchandises dans cette ville. La seconde ligne marquée par des flèches indique quelle est la direction du courant & les points d'inflexion de cette direction; car quoique le courant s'approche en général de la côte septentrionale à cause que le terrain du midi est plus élevé, cependant il ne suit pas exactement la figure des bords du lit de la rivière. On verra le long de la ligne de navigation les différentes profondeurs du lit de la rivière dans le temps des basses eaux de 1741; la différence de hauteur de ces eaux pendant l'inondation & pendant la sécheresse étant connue, il sera facile de comparer les deux états.

Le premier des trois Plans proposés pour donner une idée de l'ouvrage, représente le cours de la rivière entre les deux points marquez ci-dessus; il fait voir les ports, les chûtes des ruisseaux & égouts, les bateaux fixes, comme moulins, lavoirs, &c.

Pour me mettre en état de remplir les différens objets dont je viens de parler, j'ai observé exactement pendant l'inondation de 1740, tous les endroits dans lesquels cette inondation s'est étendue, soit en se répandant sur la superficie du sol, soit en pénétrant à travers les terres, soit en faisant refluer la nappe d'eau souterraine, observations dont j'ai un détail très-exact marqué sur des plans particuliers; j'ai même eu soin de m'assurer de la différente profondeur du sol des puits dans la ligne du midi au nord, dirigée de l'Observatoire à la porte Saint Martin; j'ai fait treize observations de cette profondeur, dont huit sont à des intervalles

à peu près égaux ; ces treize observations m'ont servi, après un autre travail duquel je vais parler, à déterminer le rapport de ces profondeurs avec le niveau des caves de l'Observatoire, & avec celui du fond de la rivière.

L'inondation de 1740 m'avoit donné un nivellement assez exact de la partie du sol que les eaux avoient couverte, mais il falloit comparer cette partie avec celle qui n'avoit pas été inondée ; & dans celle qui l'avoit été, il falloit s'assurer de la pente du terrain, c'est ce qui m'a obligé à un nouveau travail auquel les deux autres figures ont rapport, & que je vais indiquer en général, le sujet de ce Mémoire ne permettant pas d'entrer dans tout le détail de ces sortes d'opérations.

Le second Plan montre en gros les quatre différens nivellemens que j'ai faits avec le plus grand soin, & avec le secours de M. Sirebeau premier Fontenier de la Ville, qui a bien voulu m'accompagner & m'aider dans un genre de travail pour lequel il est très-éclairé.

Le premier de ces quatre nivellemens a commencé à la porte Saint Martin le 25 Août 1740, & a fini à l'Observatoire le 29 du même mois.

Le second commençant aux Célestins & à la porte de l'Arsenal, s'est fait du levant au couchant, & a continué le long de la rivière jusqu'à l'extrémité des Tuileries.

Le troisième commençant de la porte des Célestins a été gagner au nord la porte Saint Antoine, & de là retournant du levant au couchant en suivant les rues Saint Antoine, de la Verrerie, des Lombards & de Saint Honoré, jusqu'à l'endroit où étoit ci-devant la porte Saint Honoré, a été de là gagner au midi l'extrémité des Tuileries au bord de la rivière.

De la tête de ce dernier nivellement j'en ai tiré un autre de la rue Saint Antoine en allant au nord par les rues de l'Egoût & de Saint Louis dans le Marais, jusqu'au réservoir qui est à la tête du nouvel égout.

Le quatrième nivellement ayant commencé à l'église du petit Saint Antoine s'est fait vers le midi, en traversant l'île

Notre-Dame & suivant les rues des fossés Saint Bernard & Saint Victor jusqu'à la place de Fourcy; de là tournant au levant par l'Estrapade en coupant la rue Saint Jacques & suivant les rues qui mènent au Luxembourg, j'ai été gagner la rue de Tournon, & de là je me suis rendu par Saint Sulpice au carrefour de la rue de Grenelle & de la rue du Bac, voisin de la nouvelle fontaine; d'où tournant au nord je suis venu gagner par le Pont-Royal la ligne du second nivellement, que j'ai coupée en suivant la façade des Tuileries pour aller couper ensuite la ligne du troisième nivellement, & pousser au nord jusqu'à l'hôtel de Pontchartrain après avoir passé par la butte Saint Roch.

J'ai tracé sur le même plan général une ligne dont les contours marquent la plus haute partie du terrain; au delà de laquelle les eaux des ruisseaux coulent en s'éloignant de la rivière, & dans la partie qui est au nord de la rivière, vont tomber dans le nouvel égoût, sans lequel elles n'auroient qu'un écoulement très-difficile.

Les figures du troisième plan donnent une idée d'une partie des résultats de ces nivellemens.

Elles représentent la coupe de la ville de Paris depuis l'Observatoire jusqu'à la porte Saint Martin, dont la direction forme une ligne assez droite, comme le fait voir le plan des rues comprises dans cette ligne, lequel est placé au bas de la figure.

Au dessus de ce plan est la coupe du terrain ayant pour base inférieure la ligne du sol de la rivière, au plus profond de son lit sous l'arche du milieu du Pont-Royal; la différence de cette ligne à la hauteur du raiz de chaussée de l'Observatoire a été déterminée par mes opérations, & c'est sur cette dernière hauteur que je me suis réglé en observant; mais pour me faire entendre plus facilement, je ne parlerai ici que de la différence prise du lit de la rivière.

Dans cette coupe où la même échelle sert pour les hauteurs & pour les distances, les différences deviennent peu sensibles; c'est pour cela que j'ai tracé une troisième figure,

de laquelle, selon la manière usitée dans ces sortes de plans, j'ai forcé l'échelle des hauteurs, laquelle est plus grande que celle des distances; cette troisième figure rend les différences des hauteurs très-sensibles à l'œil, je me contenterai d'en indiquer quelques-unes en finissant cette annonce du nouveau plan.

La place de l'Estrapade est l'endroit de Paris où la superficie du sol est le plus élevée au dessus du lit de la rivière, sa hauteur est de 124 pieds 10 pouces. Le terrain sur lequel est construit l'Observatoire, est environ 4 pieds 8 pouces plus bas que celui de l'Estrapade. Le terrain baisse considérablement depuis l'Estrapade vers le nord, en sorte que dans les deux tiers de la rue Saint Jacques vers la rue du Foin, il n'est plus qu'à 51 pieds 3 pouces au dessus du lit de la rivière; de là au Petit-châtelet le terrain ne baisse que de 3 pieds, étant à 48 pieds de hauteur. Je néglige ici les petites fractions qui ne peuvent être sensibles dans le plan. Du Petit-châtelet à l'entrée du quai Pelletier & de la rue de Gesvres, le terrain se relève d'environ 10 pieds, étant à 58 pieds 10 pouces de hauteur. L'endroit le plus bas de la Grève vers l'arcade Saint Jean, est de 20 pieds plus bas, & seulement à 39 pieds de hauteur.

Le sol ou raiz de chaussée de la cour de l'Hôtel de ville est plus élevé de 15 pieds que la Grève, & a 52 pieds 3 pouces de hauteur.

De l'extrémité du Pont Notre-Dame jusqu'en deçà de la porte Saint Martin, vis-à-vis les murs de l'Abbaye qui porte ce nom, le terrain va en baissant presque insensiblement, de sorte que sur une distance de près de 3726 pieds la pente n'est que de 19 pieds 4 pouces. L'endroit le plus bas de la rue Saint Martin n'est que de 2 pieds 3 pouces au dessus du sol de l'arcade de Saint Jean en Grève; cependant il n'a pas été inondé, parce que les eaux de cet endroit de la rue Saint Martin ne vont tomber dans la rivière que par le nouvel égoût, & qu'à l'embouchure de cet égoût le sol de la rivière est moins élevé qu'auprès de la Grève.

Le terrain se relève assez considérablement en avançant vers la porte Saint Martin, qui est plus élevée d'environ 8 pieds, & se trouve 47 pieds 9 pouces au dessus de la ligne du lit de la rivière.

La seconde chose que j'ai marquée sur cette coupe, est la profondeur des puits qui se trouvent dans cette direction. Les deux lignes ponctuées dans l'intérieur de la coupe, font voir que cette nappe d'eau que j'ai supposée, ne suit pas la direction du niveau de la surface du terrain extérieur. Depuis l'Observatoire jusqu'au plus haut de la rue S.^t Jacques vis-à-vis l'Estrapade, le terrain s'élève de 4 pieds $\frac{1}{2}$ environ, & la superficie de l'eau contenue dans les puits dans cet intervalle, baisse de 4 pieds dans une progression contraire à celle du terrain. Ensuite cette nappe d'eau se soutient à peu près à la même hauteur jusqu'un peu par delà la rue des Mathurins, quoique dans cet intervalle la surface extérieure du sol baisse de 61 pieds.

Cette hauteur de l'eau des puits continue d'être à peu près la même jusqu'à Notre-Dame, & même de l'autre côté de la rivière jusqu'auprès de la rue S. Méry ; là elle se relève, quoique le terrain extérieur baisse. J'ai cru devoir exprimer ces détails, ce sont des faits qui pourront peut-être donner lieu à de nouvelles vûes, ou du moins à de nouvelles recherches.

Une troisième chose que j'ai marquée sur cette même coupe, a été l'élévation de quelques bâtimens qui se sont trouvez dans la direction, ou du moins fort près de la ligne. Le terrain de l'Observatoire est auprès de la porte S.^t Jacques à 120 pieds au dessus de la ligne du fond de la rivière ; le raiz de chaussée du bâtiment est plus haut de 9 pieds 10 pouces, & la plate-forme qui arrase la balustrade ou l'appui, est plus élevée de 82 pieds 6 pouces, en sorte que sa balustrade est à 212 pieds 6 pouces du sol le plus bas de la rivière.

La balustrade du clocher de Sainte Gèneviève, qui est à 132 pieds au dessus du seuil de la principale porte d'entrée de l'église, est plus élevée que celle de l'Observatoire de 31 pieds.

Mem. 1742.

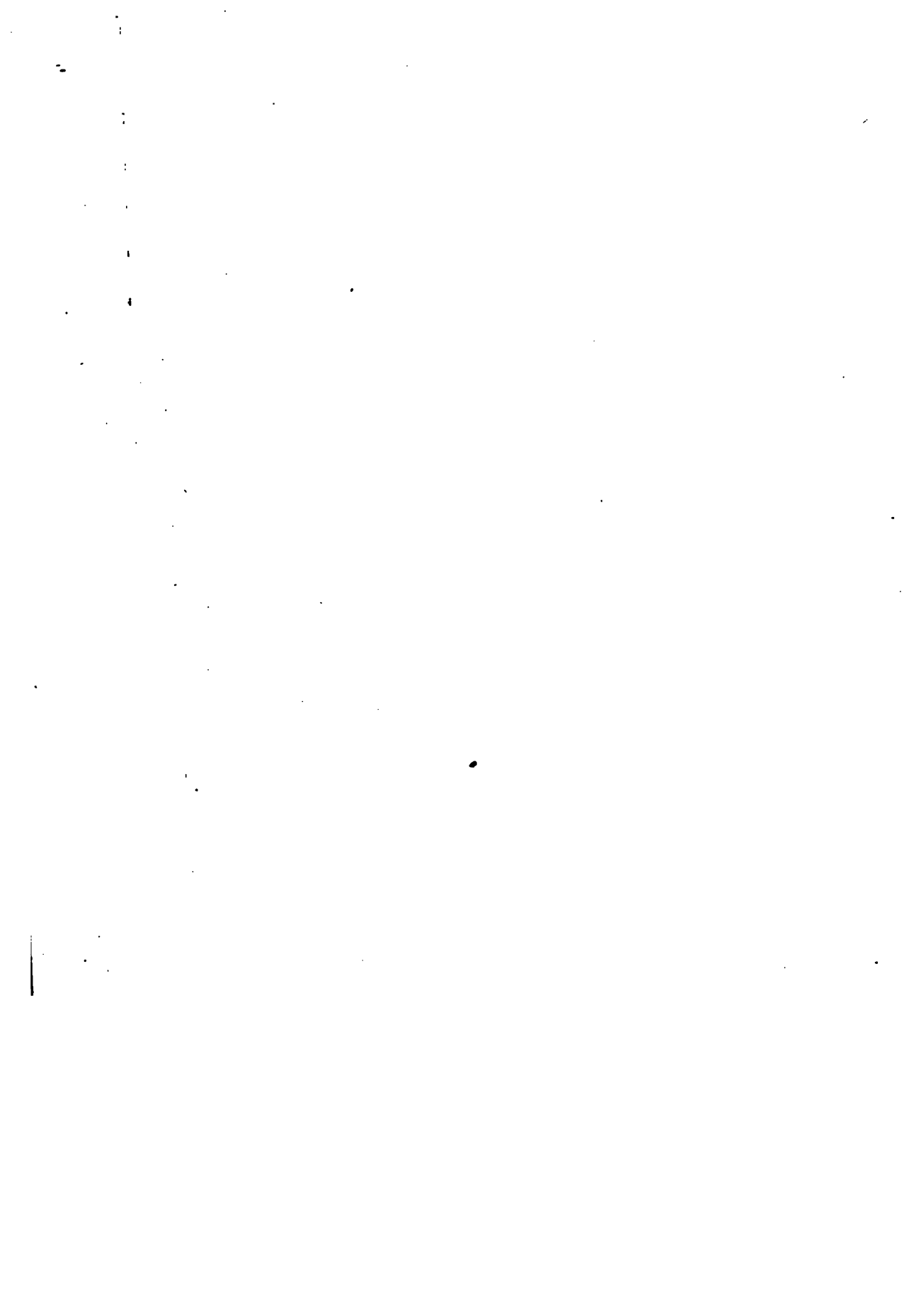
B b h

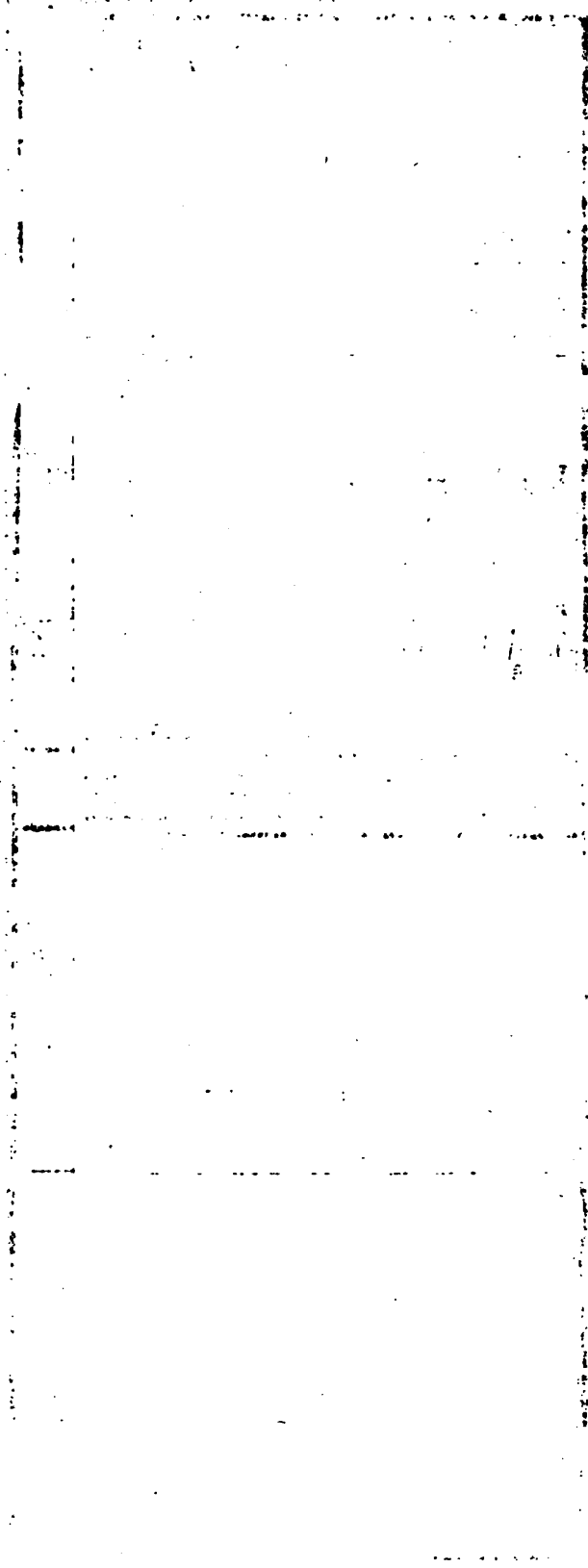
378 MEMOIRES DE L'ACADEMIE ROYALE

L'appui de la terrasse au dessus du Petit-châtelet, est plus bas que la balustrade de l'Observatoire de 96 pieds 6 pouces, & il est plus élevé de 15 pouces environ que le plus haut de la rue Saint Jacques vers le lieu où étoit l'ancienne porte, qui se trouvoit précisément dans l'alignement du Châtelet.

Ce même appui du Petit-châtelet n'est plus élevé que le seuil de la porte de l'église de Sainte Gèneviève, que de 4 pieds 4 pouces, ce qui montre que cet appui est à peu près de niveau avec le grand autel du chœur de cette église.

La balustrade de la tour méridionale de Notre-Dame qui est à 204 pieds ou 34 toises au dessus du pavé de l'église, est plus élevée de 38 pieds que celle de l'Observatoire, & de 7 pieds que celle de Sainte Gèneviève. Il seroit facile de pousser plus loin ces sortes de comparaisons, mais ce seroit un travail de pure curiosité.





DEUX PROCÉDES NOUVEAUX

pour obtenir sans le secours du Feu une Liqueur éthérée fort approchante de celle à laquelle M. Frobænius Chymiste Allemand, a donné le nom d'Éther.

Par M. DU HAMEL.

CETTE Liqueur que Frobænius a appelée *Éther*, est extrêmement singulière par sa grande volatilité, par son inflammabilité, par la propriété qu'elle a de retirer l'or des dissolvans qui sont chargez de ce métal, par l'usage qu'on en peut faire pour dissoudre certaines résines, enfin par les avantages que quelques-uns prétendent qu'on en peut retirer pour la Médecine. Nous avons donné dans le Volume des Mémoires de l'Académie de 1734, l'histoire de cette singulière liqueur, & on trouvera dans le même endroit plusieurs procédés pour la faire dans toute sa perfection, par une distillation bien conduite de l'huile de vitriol & de l'esprit de vin.

Ces procédés sont très-fidèles, ils ont réussi aux bons Chymistes qui les ont suivis, mais ils sont d'une exécution délicate qui exige de la part de l'Artiste beaucoup d'adresse & de précaution; c'est ce qui a engagé M. Hellot à rechercher des moyens pour dissiper une partie des difficultés; il en a trouvé de fort simples qui sont imprimez dans le Volume de 1739, où l'on voit qu'au moyen d'un intermède terreux la distillation de cette liqueur est beaucoup plus aisée & la réussite de l'opération plus certaine.

Suivant les apparences on auroit cru qu'il n'y avoit plus rien à découvrir sur cette matière, néanmoins M. Navier Médecin établi à Châlons sur Marne, Correspondant de l'Académie des Sciences, qui s'est appliqué avec beaucoup de succès aux recherches chymiques, m'a fait part pour

B b b ij

l'Académie d'une découverte fort intéressante qu'il a faite sur cette matière. Sans distillation, sans même le secours du feu, par la seule combinaison de l'esprit de nitre & de l'esprit de vin, il obtient une huile éthérée qui a presque toutes les propriétés de celle de Frobænius, quoique les acides soient différens, puisque l'un emploie l'huile de vitriol, & l'autre l'esprit de nitre. L'extrait que je vais donner de la lettre que M. Navier m'a adressée à ce sujet, apprendra tout ce mystère, si on peut appliquer ce terme à un procédé aussi simple; mais cette simplicité fait honneur à la découverte, car il est bien étonnant que cette huile éthérée n'ait point été aperçue par tant d'excellens Artistes qui ont combiné l'esprit de vin avec l'esprit de nitre, pour la dulcification de cet acide. Nous nous remplissons uniquement d'un objet, nous ne regardons que devant nous, & nous laissons à côté des choses très-intéressantes, jusqu'à ce qu'une heureuse distraction de l'objet principal nous y fasse prêter attention.

Extrait de la Lettre de M. Navier, dans laquelle il donne une façon d'obtenir sans le secours du feu une liqueur éthérée.

« Comme je composois une teinture antispasmodique où
 » il entroit de l'esprit de vin & de l'esprit de nitre, le bouchon
 » de la bouteille où l'on avoit fait ce mélange sauta, & il se
 » répandit une forte odeur d'Ether. Cette circonstance m'en-
 » gagea à faire différens mélanges d'esprit de vin & d'esprit de
 » nitre dans des vaisseaux fermez, pour retenir cet esprit volatil
 » qui avoit frappé mon odorat; à la fin je réussis à faire une
 » huile éthérée, suivant le procédé que je vais rapporter.
 » Je mêlai de l'esprit de vin & de l'esprit de nitre égale
 » partie en mesure & non en poids, le 22 Octobre je mis le
 » tout dans une bouteille bien bouchée; le 31 du même mois
 » je trouvai environ un sixième du mélange séparé & surna-
 » geant le reste de la liqueur, c'étoit une très-belle huile éthérée,
 » très-claire & presque blanche. »

M. Navier n'étant pas à portée à Châlons d'avoir des esprits de vin & de nitre de différentes forces, m'a marqué que l'esprit de nitre qu'il avoit employé, étoit d'une médiocre force, & qu'il avoit également eu de l'huile éthérée quand il avoit employé de bon esprit de vin qu'il avoit apporté de Paris, & de l'eau de vie qu'il avoit prise sur le lieu. Après les expériences que j'ai faites depuis que j'ai reçu la lettre de M. Navier, je crois pouvoir assurer que toutes sortes d'esprits de vin & toutes sortes d'esprits de nitre fournissent la liqueur éthérée de M. Navier.

Dans le Mémoire de 1734 que j'ai déjà cité, on voit que M. Grosse n'a pu réussir à faire l'Ether jaune qu'un Italien employoit à Paris pour différentes maladies; peut-être cette liqueur jaune de l'Italien approchoit-elle de l'huile éthérée martiale que M. Navier a trouvé le moyen de faire, & qu'il a aussi communiquée à l'Académie: voici comme il la fait.

*Procédé de M. Navier pour obtenir sans le secours
du feu une liqueur éthérée martiale.*

« La déflagration qui se fait en plaçant une bougie allumée à l'embouchure du matras au fond duquel il se fait une dissolution de fer, soit avec l'esprit de vitriol, soit avec l'esprit de sel marin, & plusieurs autres expériences qu'il est inutile de rapporter ici, ne laissant aucun doute que le fer ne contienne une assez bonne quantité de parties grasses & inflammables, je m'avais de tenter de les séparer au moyen de mon huile éthérée. »

Pour cet effet je fis une forte dissolution de limaille de fer dans de bon esprit de nitre, j'ajoutai à cette dissolution environ moitié d'esprit de vin bien rectifié; après avoir bien mêlé les deux liqueurs, je mis le tout dans une bouteille que je bouchai & ficelai bien: six semaines après m'avisant de regarder cette bouteille que j'avois comme oubliée, je trouvai que sur une liqueur extrêmement rouge & foncée il en na-geoit une autre très-limpide & d'un rouge plus clair. Je fus surpris en débouchant la bouteille, de la pétulance avec

» laquelle une partie de ce qui étoit dedans sauta en l'air; il en
 » resta cependant assez pour retirer encore un peu de la liqueur
 » furnageante, c'étoit une huile éthérée d'une odeur vive, un
 » peu sulfureuse, cependant assez gracieuse & d'un goût amer,
 » & qui nageoit sur l'eau.

» Fort empressé alors d'en avoir une quantité raisonnable
 » pour pouvoir mieux l'examiner, je ne tardai pas à répéter
 » les mélanges dont je viens de parler, mais ce fut sans succès;
 » je ne me rebutai cependant pas, & je recommençai jusqu'à
 » ce que je fusse parvenu à réussir sûrement : voici toutes les
 » circonstances de mon opération.

» Je jette gros à gros de la limaille de fer bien pure dans de
 » bon esprit de nitre, ayant soin de n'en point remettre de
 » nouvelle que l'autre ne soit dissoute; alors il s'y excite une
 » fermentation assez violente, & il s'y élève des vapeurs rouges
 » en grande quantité. J'ai soin aussi-tôt que j'ai mis la limaille,
 » de boucher exactement le matras d'un bon bouchon de liège,
 » 1.^o pour empêcher les vapeurs rouges qui contiennent beau-
 » coup de phlogistique, de se perdre, 2.^o pour modérer la
 » fermentation, qui se fait fort doucement lorsqu'il n'y a plus
 » de communication avec l'air extérieur; mais si j'ai tardé un
 » peu trop à boucher le matras, non seulement je perds beau-
 » coup de vapeurs rouges, mais encore la fermentation s'y
 » excite si violemment que je ne puis plus alors boucher le
 » matras sans courir risque qu'il ne vienne à se briser, comme
 » il m'est arrivé plusieurs fois. Je continue ma dissolution petit
 » à petit. En hiver je mets le matras dans un endroit tempéré,
 » & en été j'ai soin de l'éloigner de la chaleur, parce qu'alors la
 » fermentation seroit trop violente, & pourroit avoir les suites
 » que je viens de rapporter. Chaque livre d'esprit de nitre
 » dissout environ 2 onces $\frac{1}{2}$ de limaille. Je mets ordinairement
 » dix à douze jours pour finir cette dissolution.

» La dissolution étant faite, si les fermentations ont été un
 » peu trop fortes dans le temps qu'on y a mis la limaille, &
 » qu'on n'ait pas eu soin de boucher le matras, elle est d'un
 » rouge léger & quelquefois foncé; mais si au contraire on les

a modérées, elle a un œil verdâtre & assez clair. Cette liqueur « est un peu épaisse & paroît onctueuse; quand on l'agite dans « le matras elle forme des stries le long des parois, sans s'y « attacher. Il reste au fond du matras une espèce de terre mé- « tallique qui n'a pu être dissoute, & même un peu de limaille « lorsque la dissolution se trouve assez chargée. »

A mesure que l'acide nitreux se charge de fer, il produit « des vapeurs rouges qui paroissent en abondance en débou- « chant le matras, même après que la fermentation est entière- « ment cessée; & quoique l'esprit de nitre que l'on a employé, « n'ait nullement été fumant avant que d'avoir dissous de la « limaille, plus il en dissout, plus il donne de vapeurs rouges: « ce qui paroît prouver que l'acide nitreux s'est chargé de beau- « coup de phlogistique de fer. »

Ma dissolution étant bien conditionnée, je la décante « doucement dans un autre vaisseau, & j'y ajoute environ « moitié de bon esprit de vin (en poids, & non en mesure;) « j'agite bien le tout ensemble, les deux liqueurs se mêlent « intimement, n'ont d'autre odeur que celle d'un esprit de « vin affoibli, & ne forment plus qu'une liqueur homogène « qui est fort claire: je la mets dans une bouteille ou dans un « matras de verre renforcé, je la bouche exactement avec du « liège que je ficelle, & je laisse le tout en repos, ayant pris la « précaution de laisser environ quatre doigts de vuide depuis « la liqueur jusqu'au bouchon. »

Au bout de vingt-quatre heures la liqueur acquiert une « petite couleur rouge qui augmente de jour en jour, & en « même temps elle contracte une odeur vive & pénétrante, « ce qui est une bonne marque. Vers le cinquième jour la « liqueur se trouble, & il s'y élève à la surface une espèce de « crasse; alors une petite fermentation commence à s'exciter, « & s'augmente jusqu'au point de faire éclater la bouteille, si « elle n'est d'un verre très-fort (ce petit malheur m'est arrivé « bien des fois.) A mesure que la fermentation se fait, il s'y « élève des bulles d'air qui entraînent avec elles de petites « portions d'huile, qu'elles déposent à la superficie de la »

» liqueur, où elles se crèvent ; on voit l'huile s'augmenter ainfi-
 » petit à petit.

» Pendant que tout cela se paffe, il se précipite au fond du
 » vaisseau une espèce de crocus , parce que l'acide nitreux
 » abandonne la substance métallique qu'il tenoit suspendue,
 » pour se joindre à l'esprit de vin qui s'est chargé de toute la
 » partie grasse du fer ; ce qui paroît faire une addition à la Table
 » des Rapports de feu M. Geoffroy.

» Lorsque je vois assez d'huile formée, je débouche la bouteille
 » avec toutes les précautions possibles, & je tâche de me rendre
 » toujours maître du bouchon , en donnant peu à peu de l'air
 » à la bouteille ; car autrement, y ayant beaucoup d'air de con-
 » densé entre le bouchon & la liqueur, lequel s'y est amassé par
 » la fermentation, il pousse le bouchon avec tant de violence
 » qu'on n'en seroit plus le maître, & il s'y feroit alors une
 » explosion violente, avec un bruit comme un petit coup de
 » pistolet, qui seroit suivie d'un jet de la liqueur contenue dans
 » la bouteille, & sur-tout de l'huile ; au lieu que le bouchon
 » étant ôté avec beaucoup de ménagement, l'air s'échappe en
 » sifflant, & la bouteille étant débouchée, il s'y fait un bouil-
 » lonnement des deux liqueurs que je laisse un peu calmer ;
 » ensuite je sépare mon huile.

» Je me suis servi d'abord pour cela d'une mèche de coton,
 » mais voyant qu'il falloit trop de temps, & qu'il se perdoit
 » ou évaporoit beaucoup d'huile, j'ai compris que je réussirois
 » mieux avec un siphon que j'ai fait avec le bout d'un tuyau
 » de baromètre, & qui en effet faisoit un meilleur effet ; mais
 » cela ne laissoit pas d'avoir son inconvénient, parce qu'en
 » pompant avec la bouche la longue branche pour l'emplir
 » d'huile, souvent je l'attirois jusqu'à ma bouche : j'ai donc eu
 » recours à une petite seringue de verre qui s'emplissoit d'huile
 » en tirant le piston, & n'avoit aucun des inconvéniens susdits.

» Lorsque l'huile étoit toute séparée je rebouchois bien la
 » bouteille, & la laissois en repos jusqu'à ce qu'il se fût formé
 » de nouvelle huile que je séparois de nouveau, & ainsi de
 » suite jusqu'à ce qu'il ne s'y en formât plus. Quelquefois il s'en
 » forme

forme pendant un mois ou six semaines, mais à mesure que « l'on sépare l'huile, il y a moins de danger pour le vaisseau. »

La liqueur qui reste est d'un rouge très-foncé, retient « l'odeur de l'huile, & bouillonne pendant long temps; elle « est infiniment moins acide que lorsque l'on a eu fait le mé- « lange avec l'esprit de vin, elle a acquis une stipticité qui « surpasse toutes celles que je puis connoître. Si on la distille, « elle fournit une espèce d'esprit de nitre dulcifié, très-odorant « & un peu acre, qui étant remis avec de la nouvelle dissolution « martiale, fournit encore de l'huile, mais en petite quantité. « Si avant que de distiller la liqueur rouge, que l'on pourroit « nommer *teinture martiale astringente*, on y remet de l'esprit de « vin bien rectifié, elle précipite beaucoup de crocus, mais « elle ne fournit pas une goutte d'huile. Lorsqu'on distille la « liqueur rouge, & que l'on en a retiré l'esprit le plus volatil, « si on la pousse après cela par un feu plus fort, elle laisse pré- « cipiter presque toute la substance métallique qu'elle tenoit « suspendue, & il en distille un acide qui tient plus du végétal « que du minéral; si l'on dissout de nouveau de la limaille « de fer avec cet acide, & que l'on distille doucement cette « dissolution, on obtiendra un acide qui paroît ne différer en « rien du vinaigre distillé. Cette dernière dissolution de mars « mêlée avec l'esprit de vin, ne fournit rien qui approche même « de notre huile. »

L'espèce d'esprit de nitre dulcifié, retirée par la distillation « de la teinture rouge, exposée au soleil dans un flacon, acquiert « une légère couleur de pourpre, & en étant retirée & re- « froidie, elle redevient aussi claire qu'auparavant, ce qu'elle « acquiert & perd ainsi trois ou quatre fois de suite, jusqu'à ce « qu'enfin elle ne prend plus de couleur, quoiqu'on l'y expose. « Si l'on verse sur cet esprit un peu d'huile de vitriol, on n'y « voit point d'effet sensible, mais peu de temps après la liqueur « blanchit, & laisse précipiter un petit sédiment blanc. »

L'huile étant séparée de la liqueur qu'elle surnageoit, & « mise dans un flacon qui bouche exactement, est claire & « limpide comme de l'eau; mais peu à peu elle acquiert dans «

» l'espace de trois semaines ou d'un mois une belle couleur
 » rouge, qu'elle perd entièrement si on l'agite avec un peu
 » d'eau, & cette eau retient la couleur qu'elle avoit aupara-
 » vant. L'huile étant conservée un peu de temps avec l'eau, lui
 » communique une grande amertume, & malgré cela elle de-
 » vient même plus amère qu'elle ne l'étoit, lorsqu'elle venoit
 » d'être séparée de dessus la liqueur rouge. Je pense que cette
 » amertume pourroit bien venir des parties grasses du fer. Si
 » l'on agite notre huile rouge avec de la liqueur rouge qu'elle
 » a suragée, elle lui communique, comme à l'eau, de son
 » amertume & sa couleur. Tant que l'huile n'est point enlevée
 » de dessus la liqueur rouge, elle n'acquiert jamais elle-même
 » de couleur rouge.

» Cette huile étant d'elle-même très-inflammable, cela m'a
 » conduit à essayer si avec de l'huile de vitriol concentrée elle
 » ne produiroit pas de déflagration; mais au lieu de cet effet
 » j'en ai eu un autre auquel je ne m'attendois pas, c'est qu'il
 » s'y excite une fermentation, comme si on versoit l'huile de
 » vitriol sur une liqueur alcaline, telle que l'huile de tartre, &
 » notre huile perd sa couleur rouge & devient claire.

» Si l'on verse sur notre huile lorsqu'elle vient d'être séparée,
 » quelques gouttes d'huile de tartre par défaillance, il ne s'y
 » forme point d'abord de changement sensible; mais au bout
 » de quelque temps il se forme des cristaux en aiguilles qui
 » sont un véritable nitre régénéré: alors si l'on débouche la
 » bouteille, on sent une odeur nitro-sulfureuse des plus péné-
 » trantes, ce qui ne laisse aucun doute que notre huile ne con-
 » tienne de l'acide nitreux.

» Lorsque par le moyen de l'huile de tartre on lui a enlevé
 » son acide, elle est bien plus volatile qu'auparavant; & lorf-
 » qu'on la verse d'un flacon dans un autre, on voit en regardant
 » au jour, quantité de vapeurs claires qui sont en pure perte
 » pour le volume de la liqueur. L'huile que l'on acquiert en
 » mettant avec de la dissolution de mars l'esprit que l'on a
 » retiré en distillant la teinture rouge, ne se charge jamais de
 » couleur rouge; peut-être que cela vient de ce que la couleur

rouge de notre première huile est occasionnée par quelques « particules ferrugineuses qui s'exaltent peu à peu, au lieu que « dans cette dernière huile faite avec un esprit de vin déjà « chargé d'acide nitreux, les particules du fer qui y peuvent « être, sont dans une dissolution trop parfaite : ce sera par la « même raison que l'huile de vitriol versée sur notre huile « rouge, lui fera perdre sa couleur. »

J'ai tenté le même procédé en versant de bonne eau de « vie au lieu d'esprit de vin, sur la teinture martiale, & j'ai « obtenu également une huile très-fine en moins de temps, & « presqu'en aussi grande quantité, avec cette différence qu'elle « étoit infiniment plus douce, & ressembloit absolument à « *l'oleum vini*. »

J'ai voulu tenter la même chose avec du vin, mais il n'a « rien produit qu'une fermentation assez forte aussi-tôt après « les avoir agitez ensemble; le vin qui étoit rouge perdit sa « couleur, & le tout resta blanc. »

Ce seroit omettre une circonstance essentielle que de négli- « ger d'avertir que j'ai tenté la même opération avec les acides « vitriolique & marin, sans pouvoir obtenir aucune liqueur « éthérée qui approchât de celle dont je viens de parler. »

Une découverte en produit presque toujours d'autres; celle que M. Navier a faite d'abord, qui consistoit à retirer une huile éthérée nitreuse sans le secours du feu, l'a conduit à faire la même huile martiale ou chargée de phlogistique du mars, & probablement M. Navier n'en restera pas là. Il n'a point encore parlé des usages de cette liqueur, soit pour la Médecine, soit pour les Arts; ce n'est pas qu'il la juge inutile à ces égards, mais il a cru ne devoir rien précipiter, & il est trop sage pour n'avoir pas évité un écueil où tombent presque tous ceux qui ont découvert quelque chose de nouveau.

L'usage de l'Académie, quand on lui présente quelque chose de nouveau, est de charger quelques-uns de ses Membres d'exécuter les procédés & de répéter les expériences qu'on lui annonce. La singularité & la simplicité de ceux de M. Navier ont excité la curiosité de plusieurs Chymistes, qui

se sont pressés de les répéter; ils m'ont réussi, ils ont réussi à feu M. Grosse, ils ont mis M. Geoffroy à portée de faire quelques observations nouvelles, ce qui m'engage à insérer ici le rapport qu'il en a fait à l'Académie. Mais je dois avertir que M. Rouel a fait sur ce même sujet un travail suivi, & assez étendu pour former un Mémoire à part qu'on trouvera dans le Volume suivant.

Rapport que M. Geoffroy a fait à l'Académie, sur la Liqueur qui s'élève du mélange de l'esprit de nitre dulcifié, observé par M. Navier.

« J'ai choisi une bouteille forte, bouchée d'un bon bouchon de liège; j'ai mis dans cette bouteille 10 onces 6 gros d'esprit de nitre commun, j'ai mesuré un pareil volume d'esprit de vin huileux, lequel a pesé 6 onces 6 gros, & ce même volume en eau pesoit juste 8 onces. L'expérience a été faite le 18 Janvier.

« J'ai pris la précaution de ne verser l'esprit de vin que fort doucement sur l'esprit de nitre, de sorte qu'il s'est trouvé nager dessus sans être mêlé avec l'esprit de nitre. J'ai bien fermé la bouteille sans la remuer, elle est toujours restée à la même place dans un lieu frais.

« Vingt-quatre heures après j'ai observé que l'esprit de nitre s'étoit imbibé de l'esprit de vin d'environ un travers de doigt, ce qui paroissoit former trois liqueurs distinctes. Il est à présumer que l'esprit de nitre dans sa distillation avoit enlevé avec lui un peu de fer, parce que le trait de la séparation a pris une couleur d'un très-beau bleu d'azur; ce trait s'est élargi, & a formé une bande par la suite: alors de petites bulles d'air se sont élevées sans beaucoup de mouvement du mélange des deux liqueurs.

« Le 3 Février la couleur bleue a totalement disparu, & l'esprit de vin s'étant totalement imbibé dans l'esprit de nitre, il s'est séparé une liqueur huileuse en assez bonne quantité.

Comme ce mélange travailloit toujours, quoique foiblement, je n'ai séparé la liqueur huileuse que le 8 dudit mois, fans la remuer ; j'ai même laissé de cette huile sur le mélange, & cette liqueur retirée a pesé une once trois gros.

Cette espèce d'huile éthérée nage sur l'eau, elle enlève une partie de la couleur de la dissolution de l'or.

Cette huile au bout de vingt-quatre heures a pris une couleur d'aigue marine ; après quoi elle a perdu peu à peu la couleur qu'elle avoit, en laissant précipiter l'or dont elle s'étoit chargée.

Mais le 13 la liqueur de la bouteille a commencé à fermenter, a chassé le bouchon au plancher avec bruit, & je compte que l'eau régale de la dissolution va dissoudre l'or qu'elle avoit cédé à cette huile, qui ne la pouvant garder, la rend à son premier dissolvant.

Le premier mélange d'esprit de vin & d'esprit de nitre continue encore à fournir des bulles.

OBSERVATIONS METEOROLOGIQUES

FAITES A L'OBSERVATOIRE ROYAL

PENDANT L'ANNEE M. DCCXLII.

Par M. MARALDI.

Observations sur la quantité de la Pluie.

	pouc.	lign.		pouc.	lign.
E N Janvier..	1	7 $\frac{4}{6}$	En Juillet	2	2 $\frac{2}{6}$
Février....	0	6 $\frac{1}{2}$	Août.....	0	8 $\frac{5}{6}$
Mars.....	0	4 $\frac{2}{6}$	Septembre..	1	3 $\frac{1}{6}$
Avril	0	11 $\frac{4}{6}$	Octobre....	1	1 $\frac{5}{6}$
Mai	0	4 $\frac{2}{6}$	Novembre..	2	2 $\frac{3}{6}$
Juin.....	1	2	Décembre..	0	2 $\frac{2}{6}$
		<hr/> 5 0 $\frac{1}{2}$			<hr/> 7 9

La pluie tombée dans les six premiers mois de l'année, n'a été que de 5 pouces demi-ligne, & celle des six derniers mois a été de 7 pouces 9 lignes, & par conséquent la quantité de la pluie tombée pendant toute l'année, n'a été que de 12 pouces 9 lignes & demie, ce qui marque une année sèche; cependant la moisson & la vendange ont été abondantes, mais la récolte du foin a été fort médiocre. Les laboureurs ont attribué l'abondance des bleds au long séjour que la neige tombée le 2 de Janvier & les 1.^{er} & 2 de Mars, a fait sur la terre, & la médiocrité des foins à la sécheresse du mois de Mai.

Sur le Thermomètre.

Le froid de cette année 1742 a été fort grand, & le plus grand qu'on ait éprouvé depuis 1709. Il a commencé par la neige qui est tombée le 2 de Janvier, & il a été en augmentant jusqu'au 10. Voici le progrès du froid marqué par un Thermomètre de M. de Reaumur, exposé au nord en dehors

de la tour orientale de l'Observatoire à 6^h $\frac{1}{2}$ du matin, avec les observations du Baromètre.

	Baromètre.	Degrés de froid au dessus de la congélation.
Janvier 2	28 ^p 0 ^l	0 ^d neige.
3	28 0 $\frac{1}{2}$	3 couvert, nord-est foible.
4	28 1 $\frac{1}{2}$	5 $\frac{1}{2}$ couvert, nord foible.
5	28 2	8 $\frac{1}{2}$ serein, nord-est calme.
6	27 11	9 $\frac{1}{2}$ brouillard, nord-est foible.
7	27 9 $\frac{1}{2}$	11 $\frac{1}{2}$ serein, nord-est tranquille.
8	27 10 $\frac{1}{2}$	12 $\frac{1}{4}$ serein, nord-est tranquille.
9	27 9	12 $\frac{1}{2}$ serein, nord-est tranquille.
10	27 8	13 $\frac{1}{2}$ grand brouillard.

L'ancien Thermomètre à la même heure étoit le 10 de Janvier, jour du plus grand froid, à 9^d $\frac{5}{6}$, ou presque 10 degrés; mais je m'aperçus que ces Thermomètres baïssoient encore, effectivement ils continuèrent de baisser jusqu'à 9 heures, que l'ancien Thermomètre étoit à 8^d $\frac{7}{8}$. Le Thermomètre de M. de Reaumur, qui est à côté de l'ancien dans l'intérieur de la tour, étoit à 12^d $\frac{1}{8}$, & celui qui est en dehors à 14^d $\frac{1}{2}$. Il faisoit un grand brouillard épais, le temps étoit fort tranquille, comme il avoit été les jours précédens, & je ne m'aperçus point d'aucun changement dans le vent; j'y fus cependant fort attentif, parce que je sçavois qu'on a remarqué plusieurs fois que le froid est plus grand lorsqu'après une gelée de plusieurs jours le vent étant au nord, se tourne au midi. Mais le 11 au matin le vent étoit à l'ouest, & le même Thermomètre exposé au nord n'étoit qu'à 8^d $\frac{1}{2}$; le 12 il faisoit un grand vent de sud-ouest, & ce Thermomètre n'étoit plus qu'à 5 degrés: il monta à 2 degrés au dessus de la congélation le 13, par un grand vent de sud-sud-est, & c'est la seule fois que je l'aie vû au dessus de la congélation depuis le 2 de Janvier jusqu'au 25. Au reste l'hiver a duré longtemps, car le 11 & le 12 du mois de Mars le Thermomètre exposé au nord étoit à 4^d $\frac{1}{2}$ au dessous de la congélation, & je ne l'ai vû au tempéré que le 5 de Mai. Le froid de la fin

392 MEMOIRES DE L'ACADEMIE ROYALE
de Décembre a été assez grand; le 27 de ce mois le Thermomètre du nord a été à $8^d \frac{1}{2}$ au dessous de la congélation, par un temps serein & un petit vent d'est. La rivière a été gelée la nuit du 26 au 27.

La chaleur du commencement de Juillet a été fort considérable, elle a approché des plus grandes chaleurs qu'on ait observées dans ce pays; la liqueur de l'ancien Thermomètre est montée le 2 de ce mois, à $2^h \frac{1}{2}$ après midi, à 80 degrés, celle du Thermomètre de M. de Reaumur qui est à côté de celui-ci, est montée à 28 degrés, & celle du Thermomètre exposé au nord est montée à 29 degrés. Il y a eu plusieurs orages pendant ce mois, accompagnés de tonnerre & de grêle. Vers la fin du mois d'Août il y a eu plusieurs jours fort chauds; le 27 de ce mois la liqueur du Thermomètre exposé au nord est montée à $26^d \frac{1}{2}$, par un grand vent de sud.

Sur le Baromètre.

Le mercure s'est soutenu dans le Baromètre à une grande hauteur pendant presque toute l'année; il a été à 28 pouces 6 lignes le 13 d'Avril par un temps serein & un grand vent de nord-est, à 28 pouces 5 lign. $\frac{1}{2}$ le 11 & le 12 du même mois par un temps couvert & un petit vent de nord-est, & le 15 par un temps calme & serein. La moindre hauteur a été de 27 pouces 2 lign. $\frac{1}{2}$ le 11 Octobre & le 4 de Décembre, par un temps couvert & un petit vent de sud-est.

Déclinaison de l'Aiguille aimantée.

Le 26 Mai & le 2 de Juin 1742, une Aiguille de 12 pouces déclinait de $15^d 40'$; le 21 de Septembre une Aiguille de 4 pouces déclinait de $15^d 10'$.

M.^{rs} de Reaumur & de Mairan m'ont remis les Observations météorologiques des années 1741 & 1742, qu'ils ont reçues de différens Correspondans de l'Académie; j'en donnerai ici les résultats, & j'imiterai la forme dans laquelle M. de Reaumur a commencé de les donner dans les Mémoires de 1739 & de 1740.

Parmi

Parmi ces observations il y a des Tables de M. Musschenbroëck, qui contiennent différentes observations faites à Leyde, j'en ai extrait le plus grand froid & le plus grand chaud du matin & de l'après-midi de chaque mois, la hauteur de la pluie tombée pendant le cours de l'année 1741; enfin la plus grande & la moindre hauteur du mercure dans le Baromètre pendant la même année. Les observations du froid & du chaud ont été faites avec le Thermomètre de Farenheit, que j'ai réduit à celui de M. de Reaumur. Nous répéterons encore ici l'avertissement que M. de Reaumur a donné plusieurs fois, sçavoir, que lorsqu'une petite ligne est posée immédiatement au dessus d'un chiffre, le chiffre exprime les degrés au dessous du terme où la congélation commence.

TABLE des plus grands degrés de froid & des plus grands degrés de chaud observez à Leyde pendant l'année 1741, par M. MUSSCHENBROECK.

Plus grand froid du matin.	Plus grand froid de l'après-midi.	Plus grand chaud du matin.	Plus grand chaud de l'après-midi.
JANVIER 1741.			
<i>Jours.</i> 26. } à . . . 6 ^d 27. }	<i>Jours.</i> 26. à . . . 3 ^d $\frac{2}{3}$	<i>Jours.</i> 10. } à . . . 6 ^d 11. }	<i>Jours.</i> 11. à . . . 6 ^d $\frac{2}{3}$
FÉVRIER.			
9. à . . . 0 ^d $\frac{2}{3}$	12. à . . . 2 ^d $\frac{1}{4}$	3. à . . . 6 ^d	21. à . . . 9 ^d
MARS.			
6. } à . . . 0 ^d 7. } 8. }	4. } à . . . 1 ^d $\frac{1}{3}$ 6. }	12. } à . . . 5 ^d $\frac{1}{6}$ 19. } 25. }	30. à . . . 11 ^d $\frac{1}{2}$
AVRIL.			
5. à . . . 0 ^d	4. à . . . 1 ^d $\frac{1}{3}$	25. à . . . 10 ^d	21. à . . . 17 ^d $\frac{1}{3}$

Mem. 1742.

D d d

394 MEMOIRES DE L'ACADEMIE ROYALE

Plus grand froid du matin.	Plus grand froid de l'après-midi.	Plus grand chaud du matin.	Plus grand chaud de l'après-midi.
M A I.			
<i>Jours.</i> 1. à . . . 4 ^d $\frac{2}{3}$	<i>Jours.</i> 1. à . . . 4 ^d $\frac{2}{3}$	<i>Jours.</i> 18. à . . 14 ^d $\frac{3}{4}$	<i>Jours.</i> 18. à . . 19 ^d $\frac{1}{4}$
J U I N.			
11. à . . . 9 ^d $\frac{2}{3}$	23. à . . 15 ^d $\frac{1}{2}$	27. } à . . 16 ^d $\frac{1}{3}$ 30. }	13. à . . 18 ^d $\frac{1}{4}$
J U I L L E T.			
20. } à . . 12 ^d $\frac{1}{2}$ 31. }	23. à . . 16 ^d $\frac{1}{4}$	6. à . . 18 ^d $\frac{3}{4}$	12. à . . 23 ^d $\frac{2}{3}$
A O U S T.			
1. à . . 11 ^d $\frac{1}{2}$	18. à . . 15 ^d $\frac{1}{2}$	7. } à . . 18 ^d $\frac{1}{3}$ 8. } 9. }	8. à . . 26 ^d
S E P T E M B R E.			
25. à . . . 7 ^d $\frac{2}{3}$	23. } à . . 14 ^d 24. } 28. }	1. } à . . 14 ^d $\frac{1}{2}$ 22. }	11. à . . 21 ^d $\frac{1}{4}$
O C T O B R E.			
27. à . . . 6 ^d $\frac{2}{3}$	28. à . . . 8 ^d $\frac{2}{3}$	7. } à . . 13 ^d $\frac{1}{2}$ 9. }	1. } à . . 16 ^d $\frac{2}{3}$ 2. } 10. }
N O V E M B R E.			
21. } à . . . 3 ^d $\frac{1}{4}$ 30. }	30. à . . . 3 ^d $\frac{1}{4}$	2. à . . 12 ^d $\frac{1}{2}$	1. } à . . 12 ^d $\frac{1}{2}$ 11. }
D E C E M B R E.			
18. à . . . 2 ^d	28. à . . . 0 ^d	4. } à . . . 6 ^d $\frac{1}{4}$ 7. } 10. }	7. à . . . 8 ^d $\frac{1}{4}$

La plus grande hauteur du mercure dans le Baromètre a été le 17 de Mars par un temps couvert & un petit vent de

nord-ouest, de 29 pouces 8 lign. pied du Rhin, ou 28. pouces 7 lign. $\frac{2}{3}$ pied de Paris.

La moindre hauteur a été le 2 de Mai, par un temps couvert & un très-grand vent d'ouest, de 28 pouces 4 lignes pied du Rhin, ou de 27 pouces 4 lign. $\frac{1}{10}$ pied de Paris. M. Muffchenbroëck remarque que de mémoire d'homme on n'a vû en Hollande une moisson si abondante, & qu'en général cette année 1741 a été une des plus belles & des plus fertiles, quoiqu'elle ait été sèche; car la hauteur de la pluie tombée à Leyde n'a été que de 18 pouces, la hauteur d'une année moyenne est de 24 pouces.

Le 7 d'Août à 10^h 20' du soir on vit à Leyde sortir de terre & s'élever dans l'air un feu semblable à un éclair, qui répandit une si grande lumière qu'on auroit pû voir sur le plancher une aiguille très-fine. Cette lumière étoit très-brillante & accompagnée d'un petit bruit; elle ne dura pas plus long-temps qu'un éclair, & forma dans le ciel un jet de feu large d'environ 15 minutes, qui s'étendit en serpentant de la longueur de 20 degrés. Elle ne jeta aucun rayon, peu à peu elle prit la figure d'un globe, & se changea en un nuage blanc & lumineux, si épais qu'il cacha les étoiles; mais peu à peu il devint moins dense, & semblable à la voie lactée, au travers duquel on vit les étoiles: ce nuage commença à disparaître à l'orient, & finit à l'occident.

TABLE des plus grands degrés de froid & des plus grands degrés de chaud observez à Upsal en Suède pendant l'année 1741, par M. CELSIUS.

PLUS GRAND FROID. du matin.	PLUS GRAND CHAUD de l'après-midi.
J A N V I E R 1741.	
Le 4 à 9 ^hà 16 ^d $\frac{1}{2}$	Le 20 à 4 ^hà 3 ^d $\frac{2}{3}$
F E V R I E R.	
Le 19 à 7 ^hà 12 ^d $\frac{2}{3}$	Le 8 à 4 ^hà 5 ^d $\frac{1}{3}$

PLUS GRAND FROID du matin.	PLUS GRAND CHAUD de l'après-midi.
M. A R S.	
Le 25 à 7 ^hà $5^d \frac{1}{5}$	Le 13 à 3 ^hà $7^d \frac{1}{5}$
A V R I L.	
Le 2 à 7 ^hà $3^d \frac{1}{5}$	Le 11 à 3 ^hà $10^d \frac{1}{10}$
M A I.	
Le 1 à 7 ^hà 1 ^d	Le 23 à 5 ^hà 20 ^d
J U I N.	
Le 1 à 5 ^hà $6^d \frac{1}{10}$	Le 29 à 6 ^hà $22^d \frac{1}{10}$
J U I L L E T.	
Le 8 à 6 ^h $\frac{1}{2}$à $7^d \frac{1}{10}$	Le 29 à 4 ^h $\frac{1}{2}$à $20^d \frac{3}{10}$
A O U S T.	
Le 21 à 6 ^h $\frac{1}{4}$à $5^d \frac{1}{10}$	Le 28 à 4 ^h $\frac{1}{2}$à $15^d \frac{2}{5}$
S E P T E M B R E.	
Le 12 à 7 ^hà 2 ^d	Le 5 à 3 ^hà $13^d \frac{2}{5}$
O C T O B R E.	
Le 16 à 7 ^h $\frac{1}{2}$à $1^d \frac{2}{5}$	Le 21 à 4 ^hà $9^d \frac{1}{10}$
N O V E M B R E.	
Le 14 à 8 ^h $\frac{1}{4}$à 6 ^d	Le 1 à 3 ^hà 8 ^d
D E C E M B R E.	
Le 29 à 11 ^h $\frac{1}{4}$à $15^d \frac{3}{10}$	Le 10 à 4 ^hà $2^d \frac{2}{5}$

La plus grande hauteur du Baromètre a été de 28 pouces 8 lignes $\frac{1}{4}$ le 15 de Mars par un temps serein & un vent de nord médiocre, & le 16 d'Octobre par un temps couvert & un vent d'ouest-nord-ouest.

La moindre hauteur a été de 27 pouces 2 lignes le 9

DES SCIENCES. 397

de Septembre par un temps pluvieux & un vent de nord-ouest.

La hauteur de la pluie & de la neige fondue a été à Upsal pendant l'année 1741, de 16 pouces 9 lign. $\frac{2}{3}$.

TABLE des plus grands degrés de froid & des plus grands degrés de chaud observez à Montpellier pendant l'année 1741, par M. BON Premier Président de la Cour des Aides & Chambre des Comptes.

PLUS GRAND FROID du matin.	PLUS GRAND CHAUD de l'après-midi.
JANVIER 1741.	
Le 26 à 6 ^h à 3 ^d	Les 11 & 12 à 2 ^h ... à 11 ^d
FÉVRIER.	
Les 2, 11 & 21 à 6 ^h à 5 ^d	Les 6 & 22 à 2 ^h ... à 12 ^d
MARS.	
Les 12 & 28 à 6 ^h .. à 3 ^d $\frac{1}{2}$	Le 18 jusqu'au 28 à 2 ^h à 12 ^d
AVRIL.	
Les 6, 7 & 8 à 6 ^h .. à 3 ^d	Le 28 à 2 ^h à 22 ^d
M A I.	
Les 1 & 13 à 5 ^h ... à 6 ^d	Le 31 à 3 ^h à 24 ^d
J U I N.	
Le 15 à 5 ^h à 15 ^d	Les 29 & 30 à 3 ^h ... à 25 ^d
J U I L L E T.	
Le 18 à 5 ^h à 15 ^d	Le 24 à 3 ^h à 28 ^d
A O U T.	
Le 24 à 5 ^h à 14 ^d $\frac{1}{2}$	Le 12 à 3 ^h à 28 ^d

PLUS GRAND FROID du matin.	PLUS GRAND CHAUD de l'après-midi.
S E P T E M B R E.	
Le 6 à 5 ^h à 18 ^d	Le 1 à 3 ^h à 22 ^d
O C T O B R E.	
Le 19 à 6 ^h à 9 ^d $\frac{1}{2}$	Les 9 & 10 à 2 ^h ... à 17 ^d
N O V E M B R E.	
Le 30 à 6 ^h à 0 ^d	Les six premiers jours à 15 ^d
D E C E M B R E.	
Les 1 & 2. à 0 ^d	Le 18 à 2 ^h à 11 ^d

On voit par ces observations qu'il a fait plus froid en 1741 à Montpellier, qu'en 1740, puisque dans cette année la liqueur du Thermomètre ne descendit pas à la congélation, au lieu qu'en 1741 elle est descendue à 3 degrés au dessous de la congélation.

A l'égard de la chaleur, elle a été à peu près la même, puisqu'en 1740 la liqueur du Thermomètre est montée à 27 degrés $\frac{1}{2}$ le 17 & le 18 de Juillet, & en 1741 elle est montée à 28 degrés le 24 de Juillet & le 12 d'Août.

OBSERVATIONS faites à Pondichery sur le Thermomètre,
depuis le 1.^{er} de Janvier 1741 jusqu'au 20 d'Octobre de
la même année, par M. COSSIGNY.

(1741) JANVIER.			FÉVRIER.		
Jours.	Au lever du Soleil.	Au plus chaud du jour.	Jours.	Au lever du Soleil.	Au plus chaud du jour.
	Degrés.	Degrés.		Degrés.	Degrés.
1	17 $\frac{1}{2}$	23 $\frac{1}{2}$	1	17 $\frac{1}{2}$	23
2	17 $\frac{2}{3}$	Id.	2	Id.	24
3	18 $\frac{1}{2}$	23 $\frac{1}{2}$	3	21	Id.
4	20	23	4	18 $\frac{1}{2}$	Id.
5	19 $\frac{1}{2}$	Id.	5	18	Id.
6	Id.	Id.	6	17 $\frac{1}{2}$	23 $\frac{1}{2}$
7	18 $\frac{1}{2}$	23 $\frac{3}{4}$	7	18	23
8	18 $\frac{1}{2}$	22	8	Id.	Id.
9	18	23	9	Id.	23 $\frac{1}{2}$
10	17	22 $\frac{2}{3}$	10		
11	17	23	11	17	23
12	19	24	12	Id.	Id.
13	Id.	Id.	13	16 $\frac{1}{2}$	Id.
14	Id.	Id.	14	17	23 $\frac{1}{2}$
15	Id.	Id.	15	23
16	19 $\frac{1}{2}$	Id.	16	17	23 $\frac{1}{2}$
17	18 $\frac{1}{2}$	Id.	17	18	Id.
18	19	Id.	18	Id.	23
19	18 $\frac{2}{3}$	Id.	19	16 $\frac{1}{2}$	Id.
20	18 $\frac{1}{2}$	Id.	20	16	23 $\frac{1}{2}$
21	19 $\frac{1}{2}$	Id.	21	16 $\frac{1}{2}$	Id.
22	18 $\frac{3}{4}$	Id.	22	17	23
23	18 $\frac{1}{2}$	Id.	23	Id.	24
24	19 $\frac{1}{2}$	Id.	24	Id.	23
25	17	23 $\frac{3}{4}$	25	17 $\frac{1}{2}$	24
26	17 $\frac{1}{2}$	23 $\frac{1}{2}$	26	18	Id.
27	17	Id.	27	Id.	Id.
28	18	24	28	17	23 $\frac{1}{2}$
29	Id.	Id.			
30	17	23 $\frac{1}{2}$			
31	Id.	23			

(1741) MARS.			A V R I L		
Jours.	Au lever du Soleil.	Au plus chaud du jour.	Jours.	Au lever du Soleil.	Au plus chaud du jour.
	<i>Degres.</i>	<i>Degres.</i>		<i>Degres.</i>	<i>Degres.</i>
1	$16\frac{1}{2}$	$23\frac{1}{2}$	1	$20\frac{3}{4}$	25
2	$17\frac{1}{4}$	<i>Id.</i>	2	20	$24\frac{2}{3}$
3	<i>Id.</i>	<i>Id.</i>	3	19	25
4	17	24	4	20	<i>Id.</i>
5	$18\frac{1}{3}$	<i>Id.</i>	5	$21\frac{1}{4}$	$25\frac{1}{4}$
6	19	$24\frac{1}{4}$	6	$20\frac{1}{2}$	25
7	$18\frac{1}{2}$	24	7	$19\frac{1}{4}$	$24\frac{1}{4}$
8	17	<i>Id.</i>	8	$20\frac{3}{4}$	$25\frac{1}{3}$
9	$17\frac{3}{4}$	<i>Id.</i>	9	$20\frac{1}{2}$	<i>Id.</i>
10	$18\frac{1}{2}$	$24\frac{1}{2}$	10	$20\frac{1}{2}$	$25\frac{1}{4}$
11	18	24	11	20	<i>Id.</i>
12	$17\frac{1}{2}$	<i>Id.</i>	12	$20\frac{1}{4}$	$25\frac{1}{3}$
13	19	<i>Id.</i>	13	$21\frac{1}{2}$	$25\frac{1}{2}$
14	$20\frac{1}{2}$	$24\frac{1}{3}$	14	$21\frac{1}{4}$	$25\frac{3}{4}$
15	19	$24\frac{2}{3}$	15	22	$25\frac{1}{2}$
16	$21\frac{1}{2}$	25	16	$22\frac{1}{4}$	$25\frac{1}{3}$
17	20	$25\frac{1}{4}$	17	21	<i>Id.</i>
18	19	25	18	22	$25\frac{1}{2}$
19	<i>Id.</i>	<i>Id.</i>	19	23	$25\frac{2}{3}$
20	<i>Id.</i>	<i>Id.</i>	20	$21\frac{3}{4}$	$25\frac{3}{4}$
21	<i>Id.</i>	<i>Id.</i>	21	$21\frac{1}{2}$	26
22	<i>Id.</i>	$24\frac{1}{2}$	22	$22\frac{1}{4}$	<i>Id.</i>
23	$20\frac{1}{4}$	$24\frac{2}{3}$	23	<i>Id.</i>	$26\frac{1}{4}$
24	<i>Id.</i>	25	24	23	$25\frac{3}{4}$
25	20	<i>Id.</i>	25	<i>Id.</i>	26
26	21	<i>Id.</i>	26	22	<i>Id.</i>
27	20	<i>Id.</i>	27	$21\frac{1}{2}$	$27\frac{1}{4}$
28	$20\frac{1}{3}$	<i>Id.</i>	28	23	28
29	22	$25\frac{1}{4}$	29	22	$28\frac{1}{2}$
30	$20\frac{1}{4}$	25	30	$22\frac{3}{4}$	$27\frac{3}{4}$
31	21	<i>Id.</i>			

M A I

(1741) M A I.			J U I N.		
Jours.	Au lever du Soleil.	Au plus chaud du jour.	Jours.	Au lever du Soleil.	Au plus chaud du jour.
	<i>Degrés.</i>	<i>Degrés.</i>		<i>Degrés.</i>	<i>Degrés.</i>
1	23	28	1	22 $\frac{1}{2}$	25 $\frac{1}{2}$
2	22	27	2	22	25 $\frac{1}{4}$
3	21 $\frac{1}{2}$	<i>Id.</i>	3	<i>Id.</i>	25
4	23	<i>Id.</i>	4	21 $\frac{1}{2}$	<i>Id.</i>
5	21 $\frac{1}{2}$	<i>Id.</i>	5	23	25 $\frac{1}{4}$
6	23	27 $\frac{1}{2}$	6	21 $\frac{1}{2}$	26
7	21 $\frac{1}{2}$	26 $\frac{1}{2}$	7	<i>Id.</i>	25 $\frac{3}{4}$
8	20 $\frac{1}{4}$	26 $\frac{1}{4}$	8	22	26 $\frac{1}{2}$
9	20	26 $\frac{2}{3}$	9	21	25
10	21 $\frac{1}{2}$	27	10	<i>Id.</i>	<i>Id.</i>
11	22	27 $\frac{1}{4}$	11	21 $\frac{1}{2}$	25 $\frac{3}{4}$
12	23	28 $\frac{1}{4}$	12	22	26 $\frac{1}{4}$
13	23 $\frac{1}{2}$	27 $\frac{1}{2}$	13	23	27
14	23 $\frac{1}{4}$	27 $\frac{3}{4}$	14	22	26 $\frac{1}{2}$
15	20 $\frac{1}{4}$	26 $\frac{1}{4}$	15	22 $\frac{1}{3}$	27
16	22	25 $\frac{1}{2}$	16	<i>Id.</i>	26 $\frac{1}{2}$
17	22 $\frac{1}{3}$	<i>Id.</i>	17	21 $\frac{1}{3}$	26
18	21	25 $\frac{1}{4}$	18	21 $\frac{1}{2}$	<i>Id.</i>
19	21 $\frac{1}{2}$	25 $\frac{1}{2}$	19	22 $\frac{1}{2}$	26 $\frac{1}{2}$
20	22	26 $\frac{1}{2}$	20	23	28
21	22	25 $\frac{1}{2}$	21	23 $\frac{1}{2}$	<i>Id.</i>
22	<i>Id.</i>	26	22	22	27 $\frac{1}{4}$
23	<i>Id.</i>	25 $\frac{3}{4}$	23	23	26 $\frac{1}{2}$
24	22 $\frac{1}{4}$	26 $\frac{1}{4}$	24	21 $\frac{2}{3}$	26 $\frac{2}{3}$
25	22 $\frac{2}{3}$	26	25	22	26 $\frac{1}{2}$
26	21 $\frac{2}{3}$	<i>Id.</i>	26	<i>Id.</i>	26 $\frac{1}{3}$
27	22	26 $\frac{1}{2}$	27	22 $\frac{1}{2}$	25 $\frac{1}{2}$
28	21 $\frac{1}{2}$	26	28	21 $\frac{1}{4}$	25
29	20 $\frac{1}{4}$	25 $\frac{1}{2}$	29	21	<i>Id.</i>
30	21 $\frac{1}{2}$	25 $\frac{1}{2}$	30	22	
31	22 $\frac{1}{3}$	<i>Id.</i>			

Mem. 1742.

Ecc

(1741) JUILLET.			A O U S T.		
Jours.	Au lever du Soleil.	Au plus chaud du jour.	Jours.	Au lever du Soleil.	Au plus chaud du jour.
	<i>Degrés.</i>	<i>Degrés.</i>		<i>Degrés.</i>	<i>Degrés.</i>
1	21 $\frac{1}{2}$	26 $\frac{2}{3}$	1	21	25
2	22	26 $\frac{1}{2}$	2	21 $\frac{1}{3}$	25 $\frac{1}{3}$
3	<i>Id.</i>	<i>Id.</i>	3	21	25 $\frac{1}{2}$
4	<i>Id.</i>	24 $\frac{2}{3}$	4	<i>Id.</i>	25 $\frac{1}{2}$
5	21	25 $\frac{1}{3}$	5	21 $\frac{1}{2}$	25 $\frac{2}{3}$
6	<i>Id.</i>	<i>Id.</i>	6	21 $\frac{1}{3}$	25
7	<i>Id.</i>	24	7	22	26
8	20 $\frac{1}{4}$	24 $\frac{1}{2}$	8	20 $\frac{2}{3}$	25 $\frac{1}{2}$
9	20 $\frac{1}{2}$	24 $\frac{1}{2}$	9	21 $\frac{1}{3}$	25
10	21 $\frac{1}{2}$	25	10	21	24 $\frac{2}{3}$
11	20 $\frac{1}{2}$	24	11	<i>Id.</i>	25
12	21	25	12	22	25 $\frac{1}{3}$
13	21 $\frac{1}{2}$	25 $\frac{1}{2}$	13	22 $\frac{1}{2}$	25 $\frac{1}{2}$
14	21 $\frac{1}{2}$	25	14	21	25
15	21 $\frac{2}{3}$	25 $\frac{1}{2}$	15	<i>Id.</i>	<i>Id.</i>
16	21 $\frac{1}{2}$	25 $\frac{1}{2}$	16	22	<i>Id.</i>
17	22	26	17	21 $\frac{1}{2}$	<i>Id.</i>
18	<i>Id.</i>	<i>Id.</i>	18	<i>Id.</i>	25 $\frac{1}{2}$
19	<i>Id.</i>	26 $\frac{1}{2}$	19	21 $\frac{1}{3}$	25 $\frac{1}{3}$
20	21 $\frac{1}{3}$	26 $\frac{1}{3}$	20	19	24
21	20 $\frac{2}{3}$	25	21	20 $\frac{1}{2}$	<i>Id.</i>
22	21	<i>Id.</i>	22	20	<i>Id.</i>
23	20 $\frac{1}{2}$	24 $\frac{2}{3}$	23	<i>Id.</i>	<i>Id.</i>
24	<i>Id.</i>	24	24	21 $\frac{1}{3}$	25 $\frac{1}{2}$
25	20 $\frac{1}{2}$	25	25	22 $\frac{1}{2}$	25 $\frac{1}{3}$
26	21	24	26	22	25
27	20 $\frac{1}{2}$	25 $\frac{1}{2}$	27	21	24
28	21 $\frac{1}{2}$	26	28	20 $\frac{1}{2}$	25
29	22	25 $\frac{1}{2}$	29	21 $\frac{1}{2}$	25 $\frac{1}{2}$
30	20 $\frac{1}{2}$	24 $\frac{2}{3}$	30	22 $\frac{1}{2}$	26 $\frac{1}{2}$
31	21 $\frac{1}{2}$	25 $\frac{1}{3}$	31	22 $\frac{1}{2}$	26

(1741) SEPTEMBRE.			OCTOBRE.		
Jours.	Au lever du Soleil.	Au plus chaud du jour.	Jours.	Au lever du Soleil.	Au plus chaud du jour.
	<i>Degrés.</i>	<i>Degrés.</i>		<i>Degrés.</i>	<i>Degrés.</i>
1	22	25 $\frac{1}{2}$	1	20	25
2	22 $\frac{1}{4}$	26	2	20 $\frac{1}{2}$	25 $\frac{1}{2}$
3	21 $\frac{1}{2}$	25 $\frac{1}{2}$	3	21	<i>Id.</i>
4	21	25 $\frac{1}{2}$	4	22	26
5	20 $\frac{1}{2}$	25	5	21 $\frac{1}{2}$	25 $\frac{1}{2}$
6			6	21 $\frac{1}{2}$	25 $\frac{1}{2}$
7	21	24	7	21	26
8	20 $\frac{1}{2}$	24 $\frac{1}{2}$	8	20 $\frac{1}{2}$	25 $\frac{1}{2}$
9	<i>Id.</i>	25	9	20 $\frac{3}{4}$	<i>Id.</i>
10	21	25 $\frac{1}{2}$	10	20 $\frac{1}{2}$	25 $\frac{1}{2}$
11	20	25 $\frac{1}{4}$	11	21	25
12	21 $\frac{1}{4}$	25 $\frac{1}{2}$	12	20	24
13	21	25 $\frac{1}{2}$	13	21	25 $\frac{1}{4}$
14	22	25	14	21 $\frac{3}{4}$	25 $\frac{1}{2}$
15	21	<i>Id.</i>	15	22	26
16	21 $\frac{1}{2}$	<i>Id.</i>	16	21 $\frac{1}{4}$	<i>Id.</i>
17	21 $\frac{1}{4}$	25 $\frac{1}{4}$	17	22	<i>Id.</i>
18	21	25	18	21	25 $\frac{1}{2}$
19	<i>Id.</i>	<i>Id.</i>	19	20 $\frac{1}{4}$	26
20	20 $\frac{3}{4}$	25 $\frac{1}{2}$			
21	22	25 $\frac{1}{4}$			
22	21 $\frac{1}{2}$	25 $\frac{1}{2}$			
23	21 $\frac{1}{4}$	25 $\frac{3}{4}$			
24	21	26			
25	22 $\frac{1}{2}$	<i>Id.</i>			
26	21	25 $\frac{1}{2}$			
27	21 $\frac{1}{2}$	26			
28	21	25 $\frac{1}{2}$			
29	<i>Id.</i>	25			
30	20 $\frac{3}{4}$	<i>Id.</i>			

On voit par les observations de M. Cossigny, qu'en 1741 le Thermomètre a marqué la moindre chaleur à Pondichery à 16 degrés le 20 de Février, & que la plus grande chaleur a été exprimée par 28 degrés $\frac{3}{4}$ le 12 de Mai; mais en 1737 la chaleur fut beaucoup plus grande, car elle fit monter la liqueur du Thermomètre à 32 degrés $\frac{1}{2}$ le 7 Juin.

M. Cossigny est parti de Pondichery le 20 d'Octobre 1741, pour retourner en France sur le vaisseau le *Duc de Bourbon*; il est arrivé le 19 de Décembre à l'Isle de France. Il a observé que pendant le trajet de Pondichery à l'Isle de France, le Thermomètre n'est monté plus haut qu'à 23 degrés $\frac{1}{2}$, & le plus bas a été à 18 degrés $\frac{1}{2}$. Il a séjourné, tant à l'Isle de France qu'à l'Isle de Bourbon, jusqu'au 31 de Janvier 1742 qu'il en est parti, & est arrivé au Port-Louis le 29 de Mai suivant. Il remarque en général que le Thermomètre a été au plus haut à 24 degrés, soit au delà, soit en deçà de l'Équateur, que le plus bas a été à 8 degrés au mois de Mai, & que pendant tout ce mois le plus haut a été à 15 ou 16 degrés; mais les vents contraires ont obligé de porter jusqu'à 50 degrés de latitude septentrionale, à 145 lieues du Cap-Lézard.

TABLE des plus grands degrés de froid & des plus grands degrés de chaud observez à Leyde pendant l'année 1742, par M. MUSSCHENBROECK.

Plus grand froid du matin.	Plus grand froid de l'après-midi.	Plus grand chaud du matin.	Plus grand chaud de l'après-midi.
JANVIER 1742.			
<i>Jours.</i> 8. à . . . 11^d	<i>Jours.</i> 11. à . . . $7^{d\frac{1}{2}}$	<i>Jours.</i> 31. à . . . $7^{d\frac{2}{3}}$	<i>Jours.</i> 31. à . . . $8^{d\frac{2}{3}}$
FÉVRIER.			
21. } à . . . 1^d 22. }	21. } à . . . 2^d 22. }	1. à . . . $6^{d\frac{1}{2}}$	14. à . . . $7^{d\frac{1}{2}}$
MARS.			
30. à . . . $1^{d\frac{1}{2}}$	3. à . . . $1^{d\frac{1}{2}}$	17. } à . . . $4^{d\frac{1}{2}}$ 18. }	21. à . . . $7^{d\frac{1}{2}}$
AVRIL.			
4. à . . . 3^d	3. à . . . 1^d	30. à . . . $6^{d\frac{1}{2}}$	26. à . . . 12^d
M AI.			
6. à $5^{d\frac{1}{2}}$	24. à . . . $5^{d\frac{1}{2}}$	14. à . . . $10^{d\frac{2}{3}}$	13. } à . . . $17^{d\frac{2}{3}}$ 18. }
J U I N.			
26. à . . . $8^{d\frac{2}{3}}$	26. à . . . $10^{d\frac{2}{3}}$	11. à . . . $15^{d\frac{1}{2}}$	12. } à . . . $20^{d\frac{1}{2}}$ 13. }
JUILLET.			
16. } à . . . $10^{d\frac{2}{3}}$ 17. }	18. } à . . . $13^{d\frac{1}{2}}$ 21. } 26. }	2. } à . . . $17^{d\frac{2}{3}}$ 3. }	4. à . . . $24^{d\frac{2}{3}}$
A O U S T.			
29. à . . . $10^{d\frac{2}{3}}$	7. } à . . . $12^{d\frac{1}{2}}$ 20. } 30. }	1. à . . . $16^{d\frac{2}{3}}$	27. à . . . $18^{d\frac{1}{2}}$

406 MEMOIRES DE L'ACADEMIE ROYALE

Plus grand froid du matin.	Plus grand froid de l'après-midi.	Plus grand chaud du matin.	Plus grand chaud de l'après-midi.
<i>Jours.</i>	S E P T E M B R E.		<i>Jours.</i>
26. à . . . $6^d \frac{1}{4}$	22. } 23. } à . . . $7^d \frac{2}{3}$ 24. }	5. à . . . 15^d	1. à . . . 18^d
	O C T O B R E.		
30. à . . . $5^d \frac{3}{4}$	30. à . . . $5^d \frac{3}{4}$	3. à . . . 11^d	21. } 22. } à . . . 12^d 23. }
	N O V E M B R E.		
26. } 27. } à . . . 1^d 28. }	26. } 27. } à . . . 1^d 28. }	6. à . . . $9^d \frac{1}{2}$	5. à . . . $9^d \frac{1}{2}$
	D E C E M B R E.		
27. à . . . $9^d \frac{3}{4}$	21. } 26. } à . . . $6^d \frac{2}{3}$ 27. }	31. à . . . $4^d \frac{2}{3}$	31. à . . . $4^d \frac{2}{3}$

La plus grande hauteur du mercure dans le Baromètre a été de 29 pouces 6 lign. $\frac{1}{2}$ pied du Rhin, ou de 28 pouces 6 lign. $\frac{1}{5}$ pied de Paris, le 12 de Mai par un temps serein & un vent de nord.

La moindre hauteur a été de 27 pouces 9 lignes pied du Rhin, ou de 26 pouces 9 lignes $\frac{4}{10}$ pied de Paris, le 14 d'Octobre à midi, par un grand vent de sud-ouest & un temps couvert, avec orage; il étoit le matin à 27 pouces 10 lignes.

La hauteur de la pluie tombée pendant l'année 1742, a été de 23 pouces 6 lignes $\frac{1}{4}$, mais les six premiers mois ont été très-secs, & il n'en est tombé que 5 pouc. 6 lign.

M. Muffchenbroëck rapporte qu'il y a eu une grande quantité de souris ou de mulots qui ont ravagé les prés & les

champs; ils ont entièrement mangé l'herbe de quelques pâturages, & lorsque l'herbe leur a manquée, ils ont détruit les feuilles & les fruits des arbres : le nombre en étoit si grand qu'un payſan en a tué cinq ou ſix mille dans un jour, il dit avoir vû les bords de quelques foſſés percez comme un crible, des trous où ils ſe logeoient, & avoir compté juſqu'à cinquante de ces trous dans l'eſpace d'une perche carrée.

TABLE des plus grands degrés de froid & des plus grands degrés de chaud obſervez à Montpellier pendant l'année 1742, par M. BON Premier Préſident de la Cour des Aides & Chambre des Comptes.

PLUS GRAND FROID du matin.	PLUS GRAND CHAUD de l'après-midi.
JANVIER 1742.	
Les 4 & 5 à 6 ^h ... à 1 ^d	Les 30 & 31 à 3 ^h ... à 11 ^d
FEVRIER.	
Le 22 à 6 ^h à 1 ^d	Le 12 à 2 ^h à 12 ^d
MARS.	
Les 11 & 12 à 6 ^h .. à 1 ^d	Le 24 à 2 ^h à 12 ^d
AVRIL.	
Le 5 à 6 ^h à 1 ^d	Le 30 à 2 ^h à 16 ^d
MAY.	
Le 8 à 5 ^h à 7 ^d	Les 30 & 31 à 3 ^h .. à 19 ^d
JUN.	
Le 1 à 14 ^d	Les 24 & 25 à 3 ^h ... à 26 ^d
JUILLET.	
Le 1 à 14 ^d	Le 14 à 25 ^d

PLUS GRAND FROID du matin.	PLUS GRAND CHAUD de l'après-midi.
A O U T.	
Les 22, 24 & 25 à 5 ^h à 13 ^d $\frac{1}{2}$	Le 5 à 3 ^h à 26 ^d $\frac{1}{2}$
S E P T E M B R E.	
Le 25 à 6 ^h à 19 ^d	Le 3 à 2 ^h à 23 ^d
O C T O B R E.	
Le 16 à 6 ^h à 6 ^d $\frac{1}{2}$	Les 22 & 25 à 2 ^h .. à 15 ^d
N O V E M B R E.	
Depuis le 24 jusqu'au 30 à 4 ^d	Le 12 à 2 ^h à 11 ^d $\frac{1}{2}$
D E C E M B R E.	
Le 26 à 6 ^h à 0 ^d	Le 4 à 2 ^h à 8 ^d

Le grand froid qu'il a fait cette année aux environs de Paris & dans la plus grande partie de la France, ne s'est pas fait sentir en Languedoc, il a été au contraire moindre en 1742 à Montpellier, qu'il n'a été l'année précédente; la liqueur du Thermomètre de M. de Reaumur n'est descendue en 1742 qu'à 1 degré au dessous de la congélation les 4 & 5 Janvier & le 22 Février; au lieu qu'en 1741 elle est descendue à 3 degrés au dessous de la congélation.

La chaleur a été aussi en 1742 moindre qu'en 1741, puisque la liqueur du Thermomètre n'est montée qu'à 26^d $\frac{1}{2}$ le 5 d'Août, au lieu qu'en 1741 elle est montée à 28 degrés le 24 de Juillet & le 12 d'Août.



MESSIEURS



MESSIEURS DE LA SOCIÉTÉ

*Royale des Sciences établie à Montpellier, ont
envoyé à l'Académie l'Ouvrage qui suit, pour
entretenir l'union intime qui doit être entre
elles, comme ne faisant qu'un seul Corps, aux
termes ^{plus} des Statuts accordez par le Roi au mois
de Février 1706.*

OBSERVATION

*Concernant une Fille cataleptique & somnambule
en même temps.*

Par M. SAUVAGES DE LA CROIX.

ON a différentes histoires de Cataleptiques & de Somnambules, mais ayant observé dans une même personne tout ce qu'il y a de plus étonnant dans l'une & l'autre de ces maladies, j'ai cru devoir en constater la vérité, & en donner un détail circonstancié.

M. V. fille âgée de 20 ans, étoit en service dans une maison de Montpellier en 1737, elle étoit fort pâle, & avoit toujours froid aux extrémités; son caractère étoit d'être timide & sensible à la moindre injure. Ce fut à l'occasion de quelque chagrin, que vers le mois de Janvier de cette même année elle eut quelques attaques de catalepsie, qui ayant augmenté, l'obligèrent à se rendre à l'Hôpital général au commencement de Mars. Là ces attaques la tourmentèrent pendant tout ce

Mem. 1742.

Fff

mois, revenant au commencement & plus souvent, & d'une façon plus réglée que vers la fin; leur durée varioit depuis un demi-quart d'heure jusqu'à trois ou quatre heures entières. Les mois d'Avril & de Mai suivans cette maladie fut compliquée d'une autre maladie singulière, pareille à celle des somnambules, laquelle ayant donné du relâche pendant quelques mois, a reparu presque tous les hivers depuis 1737 jusqu'en 1745, avec quelques différences que nous détaillerons dans la suite. Quand cette fille se fut rendue à l'hôpital, où elle demeura une année entière, je ne manquai pas d'y faire mes visites aux heures où ses attaques la prenoient le plus souvent. J'observai qu'elle avoit le pouls naturellement fort petit, & si lent qu'il battoit à peine cinquante fois par minute; son sang étoit si gluant qu'il ne couloit que goutte à goutte par l'ouverture de la veine lorsqu'on la saignoit, les purgatifs les plus forts ne la vuideroient que peu & fort tard. Cette fille étoit dégoûtée, & fort triste de ce que cette incommodité l'empêchoit de servir en ville; elle étoit d'ailleurs réglée pour le temps, mais très-peu pour la quantité: elle ne pressentoit ses attaques que par une chaleur au front & une pesanteur considérable à la tête, dont elle se sentoît soulagée à la fin de son sommeil cataleptique.

Dans ces attaques 1.^o elle se trouvoit prise tout à coup, tantôt dans son lit, tantôt montant les degrés ou faisant autre chose; si cela lui arrivoit au lit, on ne pouvoit s'en apercevoir qu'en ce qu'elle ne répondoit plus, & que sa respiration sembloit entièrement abolie, le pouls devenoit plus lent & plus petit qu'auparavant. 2.^o Elle conservoit la même attitude qu'elle avoit à l'instant de l'attaque; si elle étoit debout, elle y restoit; si elle montoit les degrés, elle avoit une jambe élevée pour monter, & durant tout le temps de la catalepsie elle conservoit cette même attitude. 3.^o Si dans cet état quelqu'un élevoit un de ses bras, fléchissoit sa tête, la mettoit debout sur un pied, les bras tendus ou en quelqu'autre posture, pourvu qu'on eût mis le corps en équilibre, elle conservoit parfaitement jusqu'à la fin la dernière attitude qu'on lui

avoit donnée. 4.^o Quand l'ayant mise debout sur les pieds on venoit à la pousser, elle ne marchoit pas, comme Fernel le rapporte d'un cataleptique, elle glissoit comme si l'on eût poussé une statue. 5.^o Elle n'avoit aucun mouvement, ni volontaire, ni naturel, qui fût sensible, pas même celui que l'on fait en dormant pour avaler la salive; le seul mouvement du cœur & des artères se faisoit sentir, encore étoit-ce bien faiblement. 6.^o Comme c'est par les gestes ou par la voix des personnes qui se plaignent qu'on peut juger si elles ont quelque douleur ou autre sensation, cette fille qui n'avoit aucun mouvement, ne donnoit non plus aucun signe de sentiment; les cris, les piquûres, les chatouillémens à la plante des pieds, des bougies portées sous ses yeux ouverts, rien n'étoit capable de lui faire donner des marques de sensation. 7.^o Enfin elle se tiroit d'elle-même de cet état sans aucun secours, & aucun remède n'en abrégéoit la durée; les bâillemens & les alongemens des bras marquoient son réveil, & alors elle n'avoit aucune idée de ce qui lui étoit arrivé, si ce n'est que les piquûres & les situations gênantes lui causoient des douleurs & des lassitudes.

J'ai insisté sur le détail de ces premières attaques, parce que les Auteurs ne les décrivent pas ordinairement avec assez d'exactitude, & que d'ailleurs elles forment une catalepsie des plus complètes, soit pour la profondeur du sommeil, soit pour la flexibilité des membres & pour leur constance à conserver les attitudes.

Jusqu'ici cette fille nous fait voir une maladie qui, quoique rare, n'est pas sans exemple, mais en voici une autre fort singulière qui s'y est jointe. Dans les mois d'Avril & de Mai de la même année 1737, elle eut plus de cinquante attaques d'une autre maladie, dans lesquelles on distinguoit trois temps; le commencement & la fin étoient des catalepsies parfaites, telles que nous les avons vûes ci-devant, & l'intervalle qui duroit quelquefois un jour entier ou du matin au soir, étoit rempli par la maladie que les filles de la maison appelloient *l'accident vif*, donnant le nom d'*accident mort* à la catalepsie.

On va voir des phénomènes que j'aurois cru simulez, si je ne m'étois assuré de la réalité par mille épreuves; les occasions s'en présentoient souvent, & pour se convaincre de la vérité il n'en coûtoit que quelques légères douleurs à la malade, qu'elle ressentait dès qu'elle étoit revenue de ces accidens. M. Lazerme que j'avois prié de m'aider de ses conseils pour le traitement, & quantité de Curieux, ont été témoins de ce que je vais rapporter. Ce que je dirai d'une attaque doit s'entendre, à quelques circonstances près, de toutes les autres.

Le 5 d'Avril 1737 visitant l'hôpital à 10 heures du matin, je trouvai la malade au lit, la foiblesse & le mal de tête l'y retenoient; l'attaque de catalepsie venoit de la prendre, & la quitta en cinq ou six minutes, ce que l'on connut parce qu'elle bâilla, se leva sur son séant, & se disposa à la scène suivante, que les filles de ce quartier avoient déjà observée plusieurs fois. Elle se mit à parler avec une vivacité & un esprit qu'on ne lui voyoit jamais hors de cet état, elle changeoit quelquefois de propos, & sembloit parler à plusieurs de ses amies qui s'assembloient autour de son lit; ce qu'elle disoit avoit quelque suite avec ce qu'elle avoit dit dans son attaque du jour précédent, où ayant rapporté mot pour mot une instruction en forme de catéchisme qu'elle avoit entendue la veille, elle en fit des applications morales & malicieuses à des personnes de la maison qu'elle avoit soin de désigner sous des noms inventez, accompagnant le tout de gestes & de mouvemens des yeux qu'elle avoit ouverts, enfin avec toutes les circonstances des actions faites dans la veille, & cependant elle étoit fort endormie. C'étoit un fait déjà bien avéré, & personne n'en doutoit plus; mais prévoyant que je n'oserois jamais l'affirmer à moins que je n'eusse fait mes épreuves en forme, je les fis sur tous les organes des sens à mesure qu'elle débitoit tous ses propos.

En premier lieu, comme cette fille avoit les yeux ouverts, je crus que la feinte, s'il y en avoit, ne pourroit tenir contre un coup de la main appliqué brusquement au visage; mais

cette expérience réitérée ne lui fit pas faire la moindre grimace, & elle n'interrompit point le fil de son discours. Je cherchai un autre expédient, ce fut de porter rapidement le doigt contre l'œil, & d'en approcher une bougie allumée assez près pour brûler les cils des paupières, mais elle ne clignota seulement point.

En second lieu, une personne cachée poussa tout à coup un grand cri vers l'oreille de cette fille, & fit du bruit avec une pierre portée contre le chevet de son lit; cette fille en tout autre temps auroit tremblé de frayeur, mais alors cela ne produisit rien. En troisième lieu, je mis dans ses yeux & dans sa bouche de l'eau de vie, de l'esprit de sel armoniac; j'appliquai sur la cornée même, d'abord la barbe d'une plume, ensuite le bout du doigt, mais sans aucun succès: le tabac d'Espagne soufflé dans le nez, les piquûres d'épingle, les contorsions des doigts faisoient sur elle le même effet que sur une machine, elle ne donnoit jamais la moindre marque de sentiment.

Pendant ces entrefaites, comme elle parloit d'un ton plus animé & plus gai, on nous annonça que la scène se termineroit bientôt par des chansons & des sauts, comme c'étoit son usage. En effet, peu de temps après elle chanta, fit des éclats de rire & des efforts pour se tirer du lit, ce qu'elle fit en sautant & poussant des cris de joie. Je m'attendois à la voir heurter contre les lits voisins, mais elle enfila la ruelle & tourna à propos, évitant les chaises, les cabinets, & ayant fait un tour dans la salle, elle enfila de nouveau la ruelle sans tâtonner, se mit au lit, se couvrit, & peu de temps après elle fut cataleptique. Dans moins d'un quart d'heure que la catalepsie eut duré, cette fille revint comme d'un profond sommeil, & connoissant à l'air des assistans qu'elle avoit eu ses accidens, elle fut extrêmement confuse & pleura le reste de la journée, ne sachant d'ailleurs rien de ce qu'elle avoit fait en cet état.

Vers la fin de Mai de la même année tous ces accidens disparurent, & il n'y avoit guères d'apparence que les remèdes

eussent produit cet effet. Elle avoit été saignée une fois du bras, plusieurs du pied, & sept fois du col; elle avoit été purgée cinq ou six fois avant ou après des bouillons apéritifs, ensuite elle avoit pris un opiate stomachique dans lequel entroient le Kina, le Cinnabre, la poudre de Corète; quand le temps fut plus doux elle prit une vingtaine de bains domestiques plutôt froids que tièdes. Enfin nous lui recommandâmes l'usage des remèdes martiaux, & dès ce temps là jusqu'au 10 de Février 1745 je la perdis de vue, la croyant guérie; cependant elle ne l'est point, elle a eu chaque hiver de nouvelles attaques de cet accident vif, avec cette différence que la catalepsie ne les précède pas toujours, & que la privation de sentiment n'est pas si parfaite; car un jour dans son attaque ayant été sur un pont, on la trouva qui parloit à son image qu'elle voyoit dans l'eau, & aux dernières fêtes de Noel durant son attaque elle distinguoit confusément une personne à ses côtés; elle s'en souvient même, & dit que le long usage du mars a produit ce changement.

Comment une suspension si parfaite de tous les sens peut-elle survenir dans l'instant & se dissiper de même? comment la concilier avec cette liberté de l'imagination, cette vivacité des pensées & cette promptitude à faire tous les mouvemens volontaires? Il faut que l'état des cataleptiques diffère intérieurement bien peu de celui des somnambules. Les bains froids que les Auteurs proposent comme un grand secours dans ce mal, ne faisoient rien dans ce cas, & n'opéroient pas plus que sur le somnambule dont parle *Adrianus Aemmanus*, qui traversoit la Seine à la nage durant son attaque.

Au reste cette fille s'est aujourd'hui aguerrie contre ce mal, & ne se fait pas une peine d'en parler; jamais elle n'en a été alarmée comme d'un mal dangereux, elle en étoit seulement honteuse. Elle n'est plus si pâle qu'elle étoit, elle sent la même chaleur & la même pesanteur de tête au commencement des accès, & vers la fin une cardialgie qui la réveille.

Cet exemple n'est pas le seul que j'aie eu de la complication de ces maladies dans le même sujet, mais avec des

circonstances différentes. J'ai vû à l'hôpital d'Alais en 1724, un vieillard qui avoit un jour la catalepsie, le second jour un accès de démence, le troisième jour un accès de fièvre quarte, le quatrième jour la catalepsie, & ainsi de suite, mais les accidens cataleptiques n'étoient pas si marquez que dans la fille qui fait le sujet de ce Mémoire.

